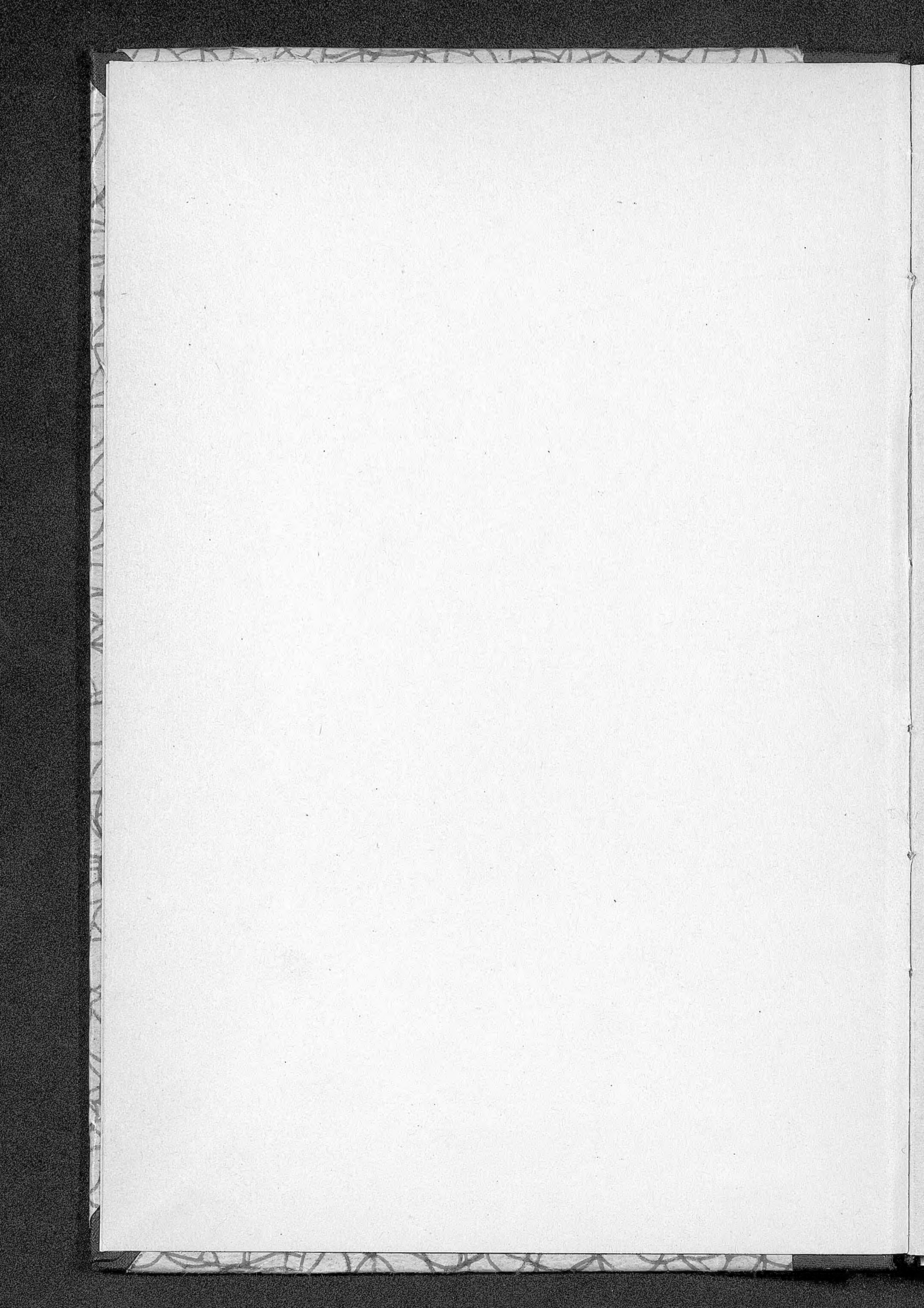
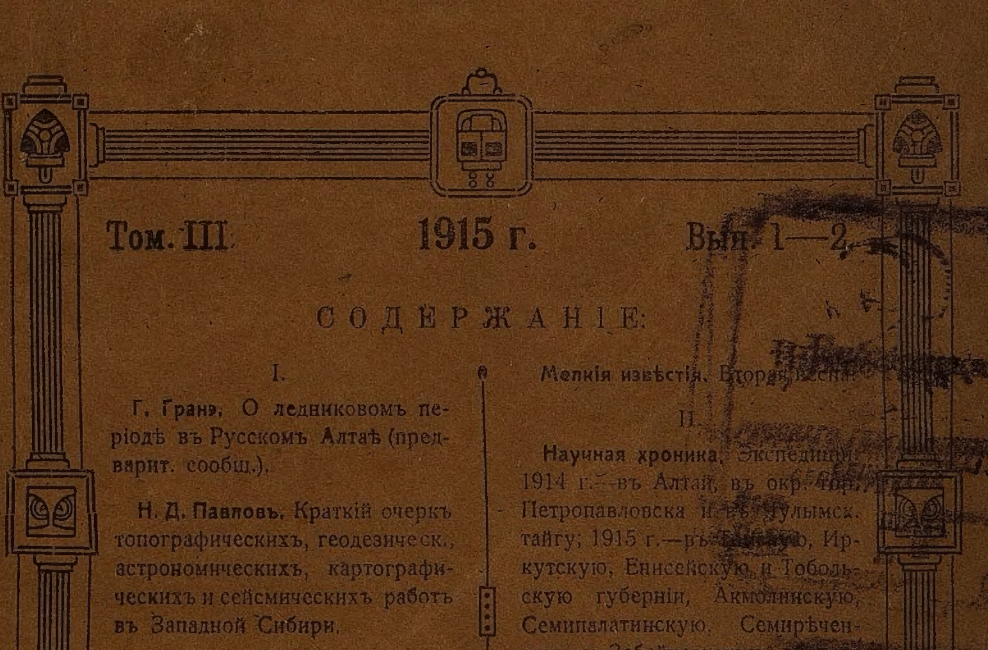


ИЗВѢСТІЯ

ЗАПАДНО-СИБИРСКАГО ОТДѢЛА

ИМПЕРАТОРСКАГО

РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

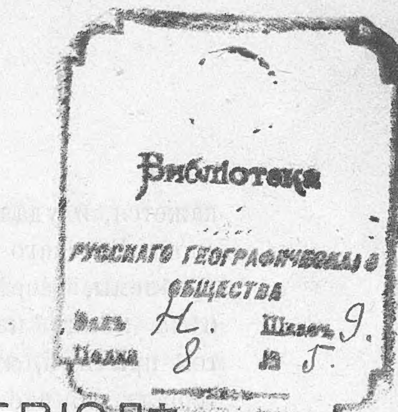


Том. III **1915 г.** **Вып. 1—2.**

СОДЕРЖАНІЕ:

ПОГРѢШНОСТИ.

Стр.	Строка	Напечатано:	Слѣдуетъ:
4-5		Эрозія	эрозія
7	11 сверху	мугли	могли
8	11 снизу	систему	въ систему
9	16 сверху	отроговъ	троговъ
12	10 снизу	широка дно покрыто	широка; дно покрыто
14	17 сверху	называемаго	называемой
15	8 „	и совершенно плохо	и плохо
18	9 „	на западъ упомянутую	на западъ, въ упомянутую
„	5 снизу	степью, съ которой	степью и съ которой
25	10 „	Бши-ірду	Бишъ-ірду
26	6 „	Ельманскіе	Еломанскіе
27	4 сверху	эджиганъ	Эджиганъ
28	12 „	микроскопическому	макроскопическому
28	3 снизу	Итый-кыль	Иты-куль
33	7 сверху	морфогеніи	морфогенезисѣ
34	19 „	въ два раза	дважды
37	17 снизу	Урсулемъ	Урулемъ
41	въ таблицѣ	прогляціальный	прегляціальный
43	4 сверху	были бы	не были бы
47	7 „	направленію	по направленію
48	10 „	отступанія. Валы	отступанія валы
50	3 „	изкоженными	изложенными
52	11 сверху	бас.	абс.
„	4 снизу	скопленіями ледяныхъ.	скопленіями
54	2 „	притоки	притока
55	14 „	съ ледниковъ;	съ ледниковъ,
„	11 „	допускалъ	допускаетъ
56	15 сверху	Въ нихъ незамѣтно	Въ нихъ нѣтъ
„	1 снизу	объяснили бы послѣдствіями	объяснили бы языковые бассейны послѣдствіями
58	5 сверху	трудъ	трудѣ
59	8 „	послѣдующей	послѣдующаго.



Г. Гранэ.

О ЛЕДНИКОВОМЪ ПЕРІОДѢ
въ Русскомъ Алтаѣ.

Предварительное сообщеніе.

Когда весною 1913 г. я получилъ отъ Императорскаго Александровскаго университета въ Гельсингфорсѣ одну изъ такъ называемыхъ стипендій Розенберга, благодаря чему я могъ посвятить три года изслѣдованію древнихъ оледенѣній Русскаго Алтая, то былъ вполнѣ увѣренъ въ томъ, что въ такое короткое время я не въ состояніи буду исчерпать упомянутой обширной темы. Поэтому я рѣшилъ заняться изученіемъ только нѣкоторыхъ главныхъ вопросовъ. Нужно было прежде всего—такъ я разсуждалъ—раздобыть свѣдѣнія о количествѣ и размѣрѣ оледенѣній и о вліяніи ихъ на морфологію упомянутой горной страны. Имѣя въ виду эту цѣль, нужно было бы произвести изслѣдованія въ системахъ всѣхъ болѣе важныхъ долинъ Русскаго Алтая. И такъ какъ область, подлежащая изслѣдованію, далеко превысила 100000 кв. км., то было ясно, что для выполненія названныхъ задачъ въ теченіи трехъ лѣтъ предстояло больше, чѣмъ достаточно, работы.

Теперь, когда пребываніе мое въ Сибири приближается къ концу и когда, слѣдовательно, я долженъ создать общую картину сдѣланныхъ мною изслѣдованій, я вижу, что работа исполнена не совсѣмъ такъ, какъ предполагалъ, и что полученный результатъ въ своихъ деталяхъ не вполнѣ соотвѣтствуетъ намѣченному заранѣе плану, хотя мнѣ, какъ

кажется, и удалось выяснить главныя черты четвертичной эпохи Русскаго Алтая. Оказалось, что нѣкоторыя научныя проблемы, разрѣшеніе которыхъ я считалъ основаніемъ успѣха моихъ изслѣдованій, не могли быть разработаны по той причинѣ, что нельзя было найти достаточно яснаго матеріала для изслѣдованія, и что, наоборотъ, другіе вопросы, которыхъ я совсѣмъ не имѣлъ въ виду помѣщать въ свою программу, выдвинулись въ моемъ дневникѣ съ самаго начала на первый планъ.

Такое измѣненіе обстоятельствъ произошло прежде всего отъ того, что я предполагалъ совмѣстимымъ придерживаться на Алтаѣ способовъ изслѣдованія, примѣненныхъ въ Европейскихъ Альпахъ, такъ какъ эти горныя страны, какъ я могъ убѣдиться въ предыдущія путешествія, во многихъ важныхъ отношеніяхъ сходны другъ съ другомъ. Не зналъ я того, что между ними имѣлись и большія различія, и какъ разъ такія, существованіе которыхъ я меньше всего предвидѣлъ.

При геоморфологическихъ и геологическихъ изслѣдованіяхъ плодотворный, какъ извѣстно, только тотъ методъ работы, который имѣетъ въ виду прошлое изслѣдуемой области на ряду съ нынѣшнимъ ея состояніемъ. Поэтому нужно пытаться по мѣрѣ возможности уже въ началѣ работы найти въ формахъ поверхности земли какую-нибудь болѣе или менѣе ясную черту, исторія которой извѣстна и при помощи которой можно разобраться въ образѣ и времени происхожденія не только получившихъ позже свое начало, но и, отчасти, даже болѣе древнихъ формъ земной поверхности.

При изслѣдованіи ледниковаго періода Альповъ *Пенкъ* и *Брюкнеръ* направляли свое вниманіе прежде всего на широкія террасами группировавшіяся галечныя поля предгорья. Они могли доказать принадлежность этихъ полей къ конечнымъ моренамъ, лежащимъ выше въ долинѣ, и, такимъ образомъ, ихъ флювіогляціальное происхожденіе. Имъ удалось также, основывая свое доказательство на количествѣ террасъ галечныхъ полей, на не одинаковой ясности относящихся къ нимъ моренъ и на найденныя тутъ и тамъ интер-

гяціальныя образованія, опредѣлить четыре отдѣльныхъ ледниковыхъ періода.

На первый взглядъ этотъ методъ кажется примѣнимымъ во всякой горной странѣ, гдѣ существовали долинные ледники. И понятія: конечныя морены, переходный конусъ и флювіогляціальное галечное поле до того вѣрны и соотвѣтствуютъ дѣйствительности, что способъ изслѣдованія, основывающійся на нихъ, не можетъ быть, на теоретическій взглядъ, неправильнымъ, скорѣе я считалъ бы его въ практикѣ даже наилучшимъ. Вышеупомянутые изслѣдователи и указываютъ именно на то, что только изученіе окраинныхъ отложеній долинныхъ ледниковъ имѣло въ Альпахъ желаемый результатъ, и что глубже въ горахъ трудно различать признаки отдѣльныхъ оледенѣній другъ отъ друга

Когда я началъ свое изслѣдованіе въ Русскомъ Алтаѣ я рѣшилъ придерживаться примѣра *Пенка* и *Брюкнера*. Намѣреніемъ было сначала ознакомиться съ группировкою галечныхъ полей, находящихся при устьяхъ большихъ горныхъ долинъ.

Я надѣялся, такимъ образомъ, получить подходящую основу для изслѣдованія во внутреннихъ частяхъ Русскаго Алтая. Однако уже на первыхъ моихъ поѣздкахъ въ нижнихъ долинахъ Катуни и Біи выяснилось, что въ области моего изслѣдованія вовсе не было столь ясныхъ флювіогляціальныхъ отложеній, чтобы ихъ изученіе могло служить основою для дальнѣйшихъ работъ. Мѣстами были, правда даже довольно обширныя галечныя поля, но они были только отчасти и весьма неясно раздѣлены на террасы, и притомъ однообразны по своему составу. На первый взглядъ казалось, что эти поля были отложеніями только одного ледниковаго періода. Гдѣ же надъ ними поднимались болѣе древнія террасы, то эти были образованы, какъ казалось, изъ наслоеній песка и болѣе или менѣе лессовидныхъ почвъ

Классическія изслѣдованія, сдѣланныя въ Европейскихъ Альпахъ, не имѣли, слѣдовательно, для меня того значенія, какое я ожидалъ, какъ бы незамѣнимыми они мнѣ ни были съ теоретической точки зрѣнія.

При такомъ положеніи дѣлъ, единственной моей программой было сначала точное и возможно разностороннее наблюденіе и первой главной цѣлью—выработать самостоятельный, соотвѣтствующій мѣстнымъ условіямъ, методъ изслѣдованія. И такъ какъ вышеупомянутая задача требуетъ широкого знанія изслѣдуемой области, то два первыхъ года почти исключительно протекли въ собираніи матеріала. Только въ теченіи послѣдняго лѣта (1915) стало возможнымъ систематическое разрѣшеніе занимающей меня проблемы.

Итакъ, если я былъ принужденъ расширить область наблюденія за предѣлы заранѣе начерченныхъ границъ, если необходимо было нѣсколько разъ побывать въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ и если собранный мною матеріалъ въ значительной степени разнообразенъ, то это зависитъ отъ перемѣны первопачальныхъ моихъ гипотезъ, которыми я пользовался въ теченіи первыхъ двухъ лѣтъ моей экспедиціи.

I. Методъ изслѣдованія.

Раньше, чѣмъ касаться моихъ поѣздокъ и научныхъ выводовъ, объясню вкратцѣ происхожденіе примѣняемаго мною теперь метода работы.

Какъ я уже упомянулъ, способъ *Пенка* и *Брюкнера* основывается на группировкѣ *отложеній* ледниковаго періода, главнымъ образомъ, флювіогляціальныхъ галечныхъ полей. Въ Русскомъ Алтаѣ этотъ методъ работы не можетъ быть примѣненъ даже по отношенію къ моренамъ, ибо въ названной горной странѣ оставленные дилювіальными долинными ледниками нижнія конечныя морены, которыхъ прежде всего касается затронутый мною вопросъ, очень неясны.

Если, такимъ образомъ, ледниковыя отложенія не годны для нашей задачи, то является вопросъ, не могутъ ли дать подходящую основу для расчлененія четвертичной эпохи формы, возникшія при *ледниковой Эрозіи.* Относительно Европейскихъ Альпъ *Гессъ,* полагаетъ, что перегибы боковыхъ уклоновъ корытообразныхъ долинъ произошли вслѣдствіе возобновленныхъ оледенѣній, такъ что выступы на

склонахъ соотвѣтствуютъ краямъ корытъ отдѣльныхъ ледниковыхъ періодовъ.

Теоріи *Гесса*, какъ бы правдоподобной она не казалась, нельзя однако давать рѣшающаго значенія, во первыхъ, по той причинѣ, что мѣняющаяся твердость горныхъ породъ затрудняетъ изслѣдованіе, и, во вторыхъ, потому, что образованіе трога и положеніе его края, зависитъ отъ многихъ мѣстныхъ обстоятельствъ, значеніе которыхъ невозможно впредь справедливо оцѣнить. Я замѣтилъ это уже лѣтомъ 1913 г, когда пытался объяснить скалистые карнизы, выступающіе на крутыхъ склонахъ Телецкаго корыта. Края троговъ можно—конечно и даже съ успѣхомъ—согласовать съ результатами, достигнутыми другими путями; для первоначальной же основы они не примѣнимы.

Тоже нужно сказать объ остальныхъ выработанныхъ льдомъ эрозіонныхъ формахъ, попадающихся въ Русскомъ Алтаѣ. Хотя уже на первый взглядъ ясно, что время образованія ихъ не увсѣхъ одинаково, всеже мы не можемъ никакъ придти къ достовѣрному выводу, такъ какъ нельзя точно ихъ опредѣлить и другъ съ другомъ сравнить.

Въ то время, когда мнѣ стало яснымъ, что изслѣдованіе непосредственныхъ признаковъ ледниковаго дѣйствія не могло дать удовлетворительныхъ результатовъ, я занялся изслѣдованіемъ нѣкоторыхъ боковыхъ долинъ верхней Біи, чтобы опредѣлить размѣръ переуглубленія главной долины. Я работалъ, слѣдовательно, въ области, гдѣ гляціальный циклъ Эрозіи, оказавшій свое вліяніе въ долинѣ Біи, соприкасался съ нормальнымъ цикломъ боковыхъ долинъ. Въ нѣкоторыхъ долинахъ я могъ шагъ за шагомъ слѣдить за вліяніемъ большого ледника, пришедшаго изъ Телецкаго корыта, на дѣйствіе притоковъ. Я замѣтилъ, что увеличивающійся ледникъ послужилъ поводомъ къ быстрому назрѣванію цикла нормальной Эрозіи въ боковыхъ системахъ. Съ другой стороны я видѣлъ, что процессъ Эрозіи оживился по уходѣ льда изъ главной долины, и что притоки проложили себѣ новыя русла въ наносныхъ отложеніяхъ[1]).

[1]) Эти наблюденія мною болѣе подробно описаны въ другой статьѣ, напечатанной въ сборникѣ въ честь 80-тилѣтія Г. Н. Потанина.

Въ этихъ наблюденіяхъ, конечно, не заключалось ничего новаго, насколько дѣло касается вообще цикловъ и ихъ перемѣнъ. Но для меня было теперь ясно, какъ благодарно изслѣдованіе взаимодѣйствія и отношенія между двумя одновременными, но различными циклами Эрозіи въ данномъ случаѣ между нормальнымъ и гляціальнымъ. Я понялъ, какое важное и глубокое значеніе имѣетъ *запруживающее* и *загораживающее* дѣйствіе льда и его отложеній для окрестностей оледенѣлой области; мнѣ стало яснымъ, что подобное дѣйствіе дилювіальныхъ ледниковъ, на которомъ изслѣдователи не сосредоточили въ достаточной мѣрѣ вниманія, оставило въ Русскомъ Алтаѣ столь ясные памятники, что при посредствѣ ихъ стоило испробовать объяснить относительную древность отложеній и Эрозіонныхъ формъ ледниковаго періода.

Казалось, что такой способъ изслѣдованія имѣетъ и другія преимущества. Дѣйствіе текущей воды, на чемъ онъ основывается, болѣе систематично и яснѣе связано съ опредѣленными законами нежели дѣйствіе ледника. По этой именно причинѣ флювіогляціальныя отложенія, которыя большей частью образовались благодарю текущей водѣ, служатъ лучше, чѣмъ морены, матеріаломъ наблюденій для выясненія исторіи древнихъ оледенѣній. Во первыхъ, чувствуется запруживающее дѣйствіе ледниковъ въ обширной области; во вторыхъ, такія наблюденія можно произвести во многихъ системахъ боковыхъ долинъ, что дѣлаетъ провѣрку результатовъ болѣе легкимъ, чѣмъ въ томъ случаѣ, если изслѣдованіе производятъ только въ долинѣ бывшаго ледника, гдѣ часто невозможно разобраться въ запутанныхъ и часто независимыхъ отъ относительной высоты слѣдовъ дѣйствія льда. Даже для объясненія интергляціальныхъ временъ запруженныя боковыя долины представляютъ важную основу для изслѣдованія.

Съ другой стороны, я однако не могъ не замѣтить въ проектированномъ мною методѣ работы многихъ недостатковъ. Прежде всего нужно упомянуть, что формы поверхности земли, служащія для доказательства, какъ уже сказано,

только *косвенно* могутъ быть послѣдствіями дѣйствія льда. Тотъ же недостатокъ имѣютъ, хотя и не въ такой чувствительной мѣрѣ, флювіогляціальныя поля. Нужно имѣть въ виду, что въ этихъ долинахъ также и другія причины могутъ вызвать подобныя послѣдствія. Доказательство можетъ имѣть желательный результатъ только въ томъ случаѣ, когда террасы, выступы на склонахъ и другіе признаки можно непосредственно или косвенно сопоставлять съ гляціальными формами главной долины.

Такъ какъ циклы нормальной и гляціональной эрозіи мугли начаться въ разное время и по разнымъ причинамъ, нужно отдать себѣ отчетъ о всѣхъ тѣхъ факторахъ которые могутъ служить началомъ упомянутыхъ цикловъ въ разсматриваемыхъ боковыхъ долинахъ. Климатическіе факторы не причиняютъ мѣстныхъ уклоненій они вліяютъ соразмѣрно и на широкое разстояніе. Также и всѣ тектоническіе факторы, имѣвшіе вліяніе на всю горную страну въ широкомъ размѣрѣ—напримѣръ поднятіе всей горной страны, опусканіе предгорья или перемѣщеніе береговой линіи океана—не затрудняютъ много нашей работы. Но больше непріятностей причиняютъ разнообразные мѣстные сбросы, послѣдствія которыхъ изслѣдователю очень трудно оцѣнить. Наконецъ, нужно замѣтить, что отъ дѣйствія болѣе древнихъ цикловъ нормальной эрозіи сохранились только въ исключительныхъ случаяхъ долинныя террасы, а чаще всего только нѣкоторые неясные перегибы боковыхъ уклоновъ, которымъ едва-ли можно придать доказательную силу, по той причинѣ, что они могутъ образоваться въ одинъ и тотъ же циклъ эрозіи, если развитіе его уже дошло до зрѣлости или далѣе. Когда рѣка въ своей работѣ достигла того, что она начинаетъ извиваться и перемѣщаться съ одной стороны дна своей долины къ другой, то она подмываетъ временами и боковые склоны, для которыхъ она служитъ базисомъ эрозіи. Перегибы склоновъ можемъ принимать во вниманіе при нашихъ выводахъ только въ томъ случаѣ, когда находимъ также соотвѣтствующія террасы, т. е. дна долинъ предыдущихъ временъ.

Изъ всего этого выясняется, что мой методъ нѣкоторымъ образомъ еще болѣе, какъ употребленные раньше, зависитъ отъ мѣстныхъ обстоятельствъ. Оцѣнивая его умѣстность, нужно прежде всего попытаться узнать, происходили ли въ изслѣдуемой области сбросы, и, если да, то какія именно, ибо сложныя тектоническія событія могутъ образовать, по крайней мѣрѣ съ практической точки зрѣнія, непреодолимыя препятствія. Другія перечисленныя нами затрудненія устраняются уже тѣмъ, что изслѣдователю знакомо ихъ существованіе и что онъ имѣетъ, гдѣ нужно, ихъ въ виду.

Что касается въ отдѣльности Русскаго Алтая, то я скоро замѣтилъ, что эта горная страна вообще и ея переферическія части въ особенности, которыхъ въ данномъ случаѣ касается вопросъ, имѣютъ отпечатокъ спокойнаго тектоничаскаго развитія въ продолженіи четверичной эпохи. А тамъ, гдѣ поднятія и опусканія при предварительномъ разсмотрѣніи казались правдоподобными, тамъ они больше всего распространялись на столь широкое пространство, что можно было не опасаться встрѣтить съ этой стороны значительныхъ затрудненій.

Я началъ основательно изслѣдовать области, смежныя съ бывшими оледенѣніями. Я примѣчалъ степень отлогости уклоновъ, выступы на склонахъ и группировку долинныхъ террасъ, сравнивалъ другъ съ другомъ запруженныя ледниками и загороженныя переходными конусами и флювіогляціальными галечными полями боковыя долины, и привелъ сдѣланныя въ бассейнахъ Біи и Катуни наблюденія систему.

Прошлымъ лѣтомъ (1915) я получилъ возможность распространить свои изслѣдованія на Сѣверный Алтай и замѣтилъ, что долины, находившіяся внѣ области ледниковъ, всюду носили отпечатокъ развитія такого же рода. Оказалось, что, долины находившіяся, подъ вліяніемъ исключительной нормальной эрозіи, образовались во время четырехъ цикловъ, изъ которыхъ два древнѣйшихъ однако съ трудомъ отдѣляются другъ отъ друга. Мнѣ удалось скоро выяснить, что третій и четвертый изъ упомянутыхъ періодовъ эрозіи, находились въ опредѣленной зависимости съ долинными

глетчерами ледниковаго періода, такъ, что террасы въ долинахъ области нормальной эрозіи образовались въ то время, когда ледники съ моренами и флювіогляціальными отложеніями образовали базисъ эрозіи притоковъ. Два упомянутыхъ цикла нормальной эрозіи соотвѣтствуютъ двумъ отдѣльнымъ оледенѣніямъ. Я считалъ сначала эти оледенѣнія стадіями одного и того же ледниковаго періода. Но прошлымъ лѣтомъ я замѣтилъ, что между ними было время довольно значительной эрозіи, такъ что можемъ, по крайней мѣрѣ до нѣкоторой степени справедливо, говорить о двухъ ледниковыхъ періодахъ и о раздѣлявшемъ ихъ интергляціальномъ времени.

Соотвѣтствующія этимъ ледниковымъ періодамъ террасы можно различать и въ долинахъ Западно-Сибирской равнины.

Что касается болѣе древнихъ цикловъ эрозіи, то ихъ слѣды менѣе ясны вблизи большихъ отроговъ ледниковаго періода, гдѣ аккумуляція и переуглубляющее дѣйствіе ледниковъ произвели въ боковыхъ долинахъ большія перемѣны. Немногіе перегибы и карнизы на склонахъ составляютъ въ такихъ мѣстахъ единственные видимые памятники. Подальше отъ бывшей ледниковой области можно вмѣсто того часто видѣть болѣе или менѣе уцѣлѣвшія части террасъ того времени, въ особенности со второго періода эрозіи.

Выяснивъ это, для меня было очень важно дать себѣ отчетъ въ томъ, не были ли и эти болѣе древніе циклы Эрозіи во взаимодѣйствіи съ ледниковыми періодами. Предварительно, правда, можно было думать, что слѣды этихъ предполагаемыхъ древнѣйшихъ ледниковыхъ періодовъ совсѣмъ не встрѣчаются въ Русскомъ Алтаѣ, какъ мѣстами въ Альпахъ, существенными частями рельефа; что ихъ отложенія покрыты мощными позднѣйшими наносами и что эрозіонныя формы тѣхъ временъ, едва ли имѣющія доказательную силу, встрѣчаются только въ исключительныхъ случаяхъ. Однако я рѣшилъ, не смотря на это, посвятить часть прошлаго лѣта изслѣдованію области сліянія Біи съ Катунью и долины верхней Оби, полагая найти въ этихъ областяхъ, въ береговыхъ обнаженіяхъ, скорѣе, нежели въ

другихъ мѣстахъ, слѣды упомянутыхъ древнѣйшихъ оледенѣній.

Мои изслѣдованія увѣнчались успѣхомъ. На нѣсколько десятковъ метровъ подъ позднѣйшими образованіями, наравнѣ со средней высотой уровня воды въ рѣкахъ и ниже, лежитъ слой моренъ и галечника, гдѣ встрѣчаются, въ наибольшемъ количествѣ около Бійска, эрратическіе валуны. Эти слѣды ледниковой работы однако до того скрыты и вообще столь неясны, что мы можемъ пока, на основаніи ихъ, говорить только объ одномъ раннемъ ледниковомъ періодѣ, который соотвѣтствуетъ второму нормальному эрозіонному циклу боковыхъ долинъ. Его отложенія не находятся, какъ у соотвѣтствующаго ледниковаго періода въ Альпахъ, значительно выше наносовъ позднѣйшихъ оледенѣній, но скорѣе даже ниже, глубже, поэтому опредѣленіе ихъ было труднѣе.

Возможно, что въ Русскомъ Алтаѣ было еще одно оледенѣніе, которое соотвѣтствовало бы первому, неясному нормальному циклу. Приходится однако сомнѣваться, можно ли, если найдутся его отложенія, доказать его принадлежность къ упомянутому циклу боковыхъ долинъ. Но кикъ бы оно ни было, на основаніи вышеизложеннаго мы можемъ по крайней мѣрѣ утверждать, что системы долинъ Русскаго Алтая образовались въ теченіи четвертичной эпохи и, что ледниковые періоды имѣли совсѣмъ опредѣленное морфологическое значеніе не только въ той части горъ, которая была покрыта вѣчнымъ снѣгомъ и льдомъ, но также въ обширной перигляціальной области.

Изслѣдованіе формъ поверхности Русскаго Алтая ведетъ насъ еще дальше въ прошлое. Идя по слѣдамъ нормальныхъ цикловъ выше въ горы, я замѣтилъ, что долины образовались въ *древнюю почти равнину* Въ окраинахъ горной страны она сохранилась только кое-гдѣ но въ центральныхъ частяхъ Алтая она является господствующею формою рельефа. Мнѣ выяснилось, что Русскій Алтай когда-то былъ безпрерывною почти-равниною, которая впослѣдствіи, глав-

нымъ образомъ подъ вліяніемъ эрозіи текущей воды, расчленялась и отчасти уничтожилась.

Опредѣляя значеніе дѣйствія нормальной эрозіи на основаніи пріобрѣтеннаго опыта, я пришелъ къ тому заключенію, что упомянутая почти-равнина не могла быть древнѣе конца по крайней мѣрѣ третичной эпохи. Циклъ эрозіи, въ теченіе котораго она образовалась, прекратился, по видимому, не много раньше самаго древняго ледниковаго періода, въ постпліоценовое или прегляціальное время.

Большая часть наносовъ окружающей горъ равнины указываютъ на спокойное созрѣваніе цикла и накопилась безъ сомнѣнія въ тѣ времена, когда подъ вліяніемъ выравнивающихъ силъ, Алтай мало по-малу понизился и морфологически упростился, именно въ концѣ третичной и въ началѣ четвертичной эры.

Такимъ образомъ мнѣ удалось выяснить, хоть въ главныхъ чертахъ, исторію древнихъ оледенѣній Русскаго Алтая; вмѣстѣ съ тѣмъ я выработалъ себѣ основу и планъ для дальнѣйшихъ изслѣдованій. Это, кажется, говоритъ въ пользу примѣненнаго мною метода. По крайней мѣрѣ выяснилось, что не мѣшаетъ при такихъ работахъ обратить больше вниманія на *террасы долинъ, запруженныхъ древними ледниками*, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда непосредственные слѣды ледниковой дѣятельности не въ достаточной мѣрѣ ясны.

2. Поѣздки и наблюденія.

Въ первый годъ экспедиціи (1913) я совершилъ съ даннаго со стороны совѣта университета разрѣшенія вмѣстѣ съ профессоромъ *И. В. Русбергомъ*, хотя и кратковременное, но разнообразное путешествіе въ Крымъ, на Кавказъ, на Тяньшань и въ Киргизскія степи. Не смотря на то, что эта поѣздка не относится къ настоящему отчету, о ней нужно здѣсь мимоходомъ упомянуть. Путешествіе въ мѣстностяхъ, отчасти совершенно другой природы, чѣмъ я раньше того видалъ, научило меня вѣрно оцѣнивать даже нѣкоторые такіе морфологическіе факторы, дѣйствіе которыхъ въ Алтаѣ

замѣчается совсѣмъ слабо. Въ томъ же смыслѣ имѣли вліяніе многія, часто основательныя, на тему виданнаго въ пути, бесѣды съ моимъ опытнымъ сопутешественникомъ.

Въ 1913 году я не могъ посвятить пребыванію въ Русскомъ Алтаѣ больше, чѣмъ одинъ мѣсяцъ, такъ какъ срокъ стипендіи начался только въ концѣ лѣта. Я рѣшилъ начать работу въ восточномъ Алтаѣ, въ окрестностяхъ Телецкаго озера, такъ какъ я по многимъ причинамъ имѣлъ основаніе сомнѣваться, что образованіе упомянутаго озера было вызвано дѣйствіемъ ледника. По пути къ озеру и обратно я предполагалъ изслѣдовать галечныя поля Катуни и Біи и искать конечныхъ моренъ, находившихся въ этихъ долинахъ дилювіальныхъ ледниковъ.

Со мною вмѣстѣ поѣхала моя жена, которая занималась собираніемъ растеній.

Базою моихъ экскурсій въ Алтаѣ всѣ эти годы былъ городъ Бійскъ, который находится близъ сліянія Біи съ Катунью. Въ вышеупомянутомъ году мы сначала отправились въ долину нижней Катуни. Уже въ первые дни экспедиціи, я познакомился у предгорья съ галечными полями, которыя покрываютъ широкія пространства особенно по лѣвой сторонѣ Катуни, и съ нижними конечными моренами Катунскаго ледника, загородившими устье лѣваго притока Наймы (Маймы). Въ долинѣ нижней Наймы было когда-то за моренами даже озеро.

Слѣдуя затѣмъ по долинѣ Наймы и верхней Иши (притока Катуни), мы перешли въ бассейнъ, восточнѣе текущей р. Біи. Долина этой рѣки довольно широка дно покрыто дилювіальными наносами и окружено низкими эрозіонными горами. Мѣстами можно видѣть на 50—60 метровъ надъ уровнемъ рѣки галечныя террасы, чаще всего въ устьяхъ малыхъ боковыхъ долинъ, или въ защищенныхъ изгибахъ, между скалами, окаймляющими главную долину. Въ окрестностяхъ деревни Кебезенъ, приблизительно 30 км. отъ Телецкаго озера, встрѣчаются въ галечникахъ этихъ террасъ крупные эрратическіе валуны и мѣстами чистая морена.

Продолжая изслѣдованіе по долинѣ Біи къ Телецкому озеру, я замѣтилъ, что послѣднее въ дѣйствительности запружено моренами. Этому открытію я былъ очень радъ, и я имѣлъ основаніе полагать, что гляціальная морфологія этой мѣстности богата. Позднѣйшія мои поѣздки въ другія части Алтая оправдали это. Развивая вышеразъясненный методъ изслѣдованія, я нашелъ нужнымъ поѣхать еще три раза на Телецкое озеро и въ его окрестности. Всегда я извлекалъ большую пользу изъ пребыванія въ этой замѣчательной мѣстности.

На первой поѣздкѣ я изслѣдовалъ окрестности Телецкаго озера почти двѣ недѣли. Берега фіордообразно узкаго, но длиною въ 90 км. озера я большею частью фотограмметрически снялъ на карту, изслѣдовалъ морфологію мѣстности и отложенія ледниковаго періода. Измѣреній глубины намъ не нужно было дѣлать, такъ какъ экспедиція *Игнатова* совершила эту работу уже въ 1901 году. Мы даже не могли бы приняться за подобныя занятія, потому что это требовало бы, кромѣ времени, дорогихъ приборовъ и особыхъ снаряженій, такъ какъ озеро очень глубоко (почти всюду болѣе 200 метровъ; глубочайшее мѣсто 311 метровъ).

Изъ долины Чулышмана, впадающаго въ южную часть озера, мы поднялись на гору Алтынь—ту, которая возвышается на западномъ берегу озера недоступной стѣной въ 2000 метровъ надъ уровнемъ воды. Съ ея склоновъ я ясно могъ видѣть какъ глубокое ложе озера, такъ и составляющую его продолженіе съ юга долину Чулышмана, и окружающую ихъ открытую почти—равнину. Мнѣ выяснилось тогда, что сильная ледниковая эрозія значительно переуглубила упомянутыя долины и придала имъ корытообразную форму.

Отъ Телецкаго озера мы возвратились въ Кебезенъ, откуда потомъ по Біи на плотѣ спустились въ Бійскъ. Скользя по теченію рѣки, мимо мѣняющихся береговъ, я познакомился предварительно съ долиной, которую я въ слѣдующіе годы долженъ былъ въ подробностяхъ изслѣдовать.

Въ 1914 году я провелъ въ области моего изслѣдованія

приблизительно четыре мѣсяца. Въ началѣ лѣта путешествовалъ со мной магистръ *К. К. Хильденъ*, который имѣлъ цѣлью этнографическія и антропологическія изслѣдованія нѣкоторыхъ Восточно-Алтайскихъ племенъ. Помощникомъ я взялъ съ собой техника *П. А. Гранэ*. Я рѣшилъ объѣхать въ началѣ лѣта главнымъ образомъ болѣе восточныя части Алтая, пополняя при этомъ матеріалъ наблюденія предидущаго лѣта, конецъ же лѣта я рѣшился посвятить изслѣдованію мѣстности между Катунью и Біею, а также открывающейся на границѣ Монголіи горной страны, въ верховьяхъ Чулышмана.

По выѣздѣ нашемъ изъ Бійска въ серединѣ мая я работалъ сначала въ долинѣ нижней Біи. Добравшись до Лебеди, большого притока съ правой стороны, мы оставили Бію и ѣздили двѣ недѣли въ области упомянутаго притока Мы прослѣдовали по долинѣ Лебеди до верховьевъ такъ называемаго Большой Лебеди и возвратились затѣмъ обратно въ долину Біи, переправляясь черезъ нѣсколько рѣкъ впадающихъ въ Лебедь, и слѣдуя по долинѣ Тулоя, впадающаго въ Бію. Во время поѣздки я видѣлъ ясные слѣды ледниковаго періода только въ верхнихъ частяхъ долинъ. Такъ, напримѣръ, на верховьяхъ Садры, лѣваго притока Лебеди, есть въ языковомъ бассейнѣ бывшаго здѣсь ледника довольно большое, запруженное моренами озеро. Интересно было въ этой поѣздкѣ изслѣдованіе вліянія прежняго Бійскаго ледника на Лебедь и на его притоки, а прежде всего на Тулой, въ нижней долинѣ котораго было большое озеро. Бассейнъ Лебеди, а также и долина верхней Біи и Телецкаго озера покрыты густыми, часто болотистыми лѣсами, которые мѣшаютъ наблюденію и очень затрудняютъ передвиженіе. Мѣстами, напримѣръ въ долинѣ Садры, приходилось топоромъ пролагать каравану дорогу.

Слѣдуя по правой сторонѣ долины Біи, мы продолжали нашу дорогу въ Кебезенъ и на озеро Телецкое. Изъ находящейся у выхода Біи изъ озера маленькой деревни, Артыбаша, мы сдѣлали экскурсію въ находящуюся на сѣверной сторонѣ озера весьма трудно проходимую горную

страну. Тогда я пріобрѣлъ первыя точныя свѣдѣнія о мощности бывшаго исполинскаго Телецкаго ледника и объ образѣ таянія его.

Поѣхавши изъ Артыбаша въ лодкѣ дальше въ южную часть озера, мы начали слѣдовать опять-таки верхомъ—по долинѣ Кыгы, впадающей въ юго-восточную бухту Телецкаго озера. Ближайшей цѣлью нашей была находящаяся на границѣ Урянхая необитаемая и совершенно плохо извѣстная горная возвышенность. Долина Кыгы имѣетъ форму глубокаго трога. Верховье его находится на высотѣ границы лѣса, на пологой почти равнинѣ, откуда также берутъ начало обильныя воды Абакана и истоки Чёльчу, впадающей въ Чулышманъ. Почти—равнина эта во время ледниковаго періода находилась подъ покровомъ вѣчныхъ снѣговъ. Въ ея куполообразныхъ возвышенностяхъ образовались цирки, и сильные ледники переуглубляли ея главныя долины.

Въ вершинахъ Чёльчу имѣется довольно большое, состоящее изъ двухъ частей, озеро Иты-куль. Оно было самой южной точкой нашего маршрута. Мы изслѣдовали и сняли на карты его морфологически интересную котловину, послѣ чего направили свой путь на западъ, въ долину Чулышмана. На этой поѣздкѣ я опять обратилъ вниманіе на рѣзкій морфологическій контрастъ между древними почти—равнинами и глубокими ледниковыми трогами. Выбравшись на правую сторону ущелья нижней Чёльчу, мы спустились въ теченіи двухъ съ половиной часовъ съ холоднаго горнаго плато по весьма крутому склону внизъ на 1000 м., въ теплую долину Чулышмана. Въ связи съ этимъ скажу, что подъемъ изъ долины Кыгы на почти—равнину былъ столь-же крутъ и высокъ, равно какъ и склонъ, по которому я въ предыдущемъ году взбирался съ берега Чулышмана на Алтыньту. Мы замѣтили теперь, что троги ледниковаго періода, врѣзанные глубоко въ открытую почти—равнину, являются въ восточномъ Алтаѣ очень характерной чертою ландшафта, существованіе которой нужно приписать большей частью громаднымъ ледникамъ древности.

По Чулышману мы проѣхали приблизительно 50 км. и

прибыли въ мѣстность, называемую Іолузу, откуда опять-таки по крутой тропинкѣ поднялись на почти—равнину которая открывается между долинами Чулышмана и прибыли скоро въ долину наибольшаго его притока, быстраго Башкауса. Часть этого высокаго плато имѣетъ видъ мореннаго ландшафта.

Въ томъ мѣстѣ, гдѣ мы пересѣкли долину Башкауса, она имѣетъ видъ степи, но, несмотря на это, тамъ есть ясные слѣды ледниковой эрозіи. Съ правой стороны въ этомъ мѣстѣ впадаютъ въ Башкаусъ Большой и Малый Улаганы, съ лѣвой же—Куадру и Кара-кодюръ. По долинамъ Улагановъ сильный ледникъ двинулся черезъ почти—равнину изъ области Чулышмана въ долину Башкауса; Куадру и Кара-кодюръ, повидимому, были запружены ледникомъ Башкауса, хотя и въ ихъ долинахъ временами (во второй ледниковый періодъ) были самостоятельные ледники, тянувшіеся до самаго Башкауса. Запруженная долина нижней Куадру была наполнена мощными наносами.

Отъ Башкауса мы отправились слѣдуя по Куадру, черезъ Курайскія горы въ долину Чуи и выбрались, такимъ образомъ, на такъ называемый Чуйскій трактъ, который ведетъ изъ Бійска въ Кошъ-агачъ и дальше, въ Монголію.

Этимъ собственно кончились изслѣдованія первой половины лѣта, такъ какъ мы по упомянутому тракту сравнительно быстро проѣхали обратно въ Бійскъ. Проѣздомъ я могъ дѣлать только нѣсколько поспѣшныхъ наблюденій. На берегахъ Чуи я видѣлъ болѣе или менѣе ясные слѣды ледниковой дѣятельности.

Особенно интересна была часть дороги изъ Боротала въ Чибитъ. На этомъ пути Чуя течетъ въ сравнительно узкой эрозіонной долинѣ, а дорога тянется по широкой, загороженной моренами, корытообразной долинѣ, гдѣ теперь протекаетъ только маленькій ручеекъ, Мёнъ. Кажется что этотъ трогъ былъ когда то долиной Чуи, и что рѣка только въ какой-нибудь ледниковый періодъ проложила себѣ новое русло. Подробно я изслѣдовалъ эту мѣстность въ слѣдующее лѣто.

Разставшись въ Бійскѣ съ Хильденомъ, который возвратился въ Финляндію, мы начали въ серединѣ іюля изслѣдованія, предназначенныя для второй половины лѣта. Мы отправились въ долину Катуни, слѣдовали по ней до деревни Устьнези и повернули потомъ на востокъ, въ горную страну между Катунью и Біею. При постоянныхъ дождяхъ мы изслѣдовали лѣсистыя и болотистыя долины Куюма, Сара-кокши и отчасти долины Уймени и Пыжи. Мы добрались такимъ образомъ опять-таки до береговъ Телецкаго озера, хотя и съ другой стороны. Я имѣлъ тогда возможность опредѣлить мѣстоположеніе южнаго края бывшаго ледника Телецкаго.

Послѣ этого мы отправились на лодкѣ въ Кырсай (Усть-Чулышманъ) и принялись за главную задачу конца лѣта— за изслѣдованіе долины Чулышмана. Въ окрестностяхъ Іолузу, правда, оставили ее на нѣсколько дней, чтобы поѣхать на озера въ верховьяхъ Улагана, но вообще мы придерживались его русла до самыхъ вершинъ. Это была поучительная поѣздка. Глубокій трогъ Чулышмана, на днѣ котораго извивается рѣка, мало-по-малу повышается по мѣрѣ приближенія къ истокамъ, головокружительно высокіе и крутые склоны попадаются рѣже, моренные холмы и наносные долинные равнины встрѣчаются все чаще. Долины притоковъ являются въ разной степени висячими, что произошло отъ разныхъ отношеній ихъ къ бывшему оледенѣнію.

Почти равнина, въ которой расположена система Чулышмана, держится почти на одинаковой абсолютной высотѣ отъ самаго Телецкаго озера до государственной границы. Изъ этого слѣдуетъ, что относительная высота склоновъ Чулышманской долины гораздо меньше, ближе къ истокамъ рѣки, чѣмъ у озера.

Верховья Чулышмана расположены на преобразованной эрозіей и аккумуляціей ледника почти-равнинѣ, самая низкая часть которой занята озеромъ, извѣстнымъ подъ названіемъ Джюлю-куль. Все плоскогорье находится выше лѣсной границы. Отъ Джюлю-куля и вернулись обратно, такъ какъ погода на высокомъ плато сдѣлалась осенней и холодной.

Горная страна между долинами верхняго Чулышмана и Башкауса рѣдко поднимается надъ средней высотой почти—равнины. Она, повидимому, даже въ послѣдній ледниковый періодъ была подъ сплошнымъ снѣговымъ покровомъ, отъ котораго на сѣверъ спускался рядъ слившихся между собой ледниковъ. На южныхъ склонахъ, ближе къ Башкаусу, слѣды ледниковой дѣятельности менѣе ясны.

Отправившись съ Чулышманскаго плоскогорія по долинѣ Ташъ-оболона на западъ, упомянутую горную страну мы пересѣкли многіе притоки, впадающіе въ Башкаусъ и спустились въ главную долину у устья рѣчки Іольду. Здѣсь мѣстность сильно напоминаетъ долину средняго Чулышмана. Вообще долина Башкауса узка до вышеупомянутой расширенной части, находящейся при устьяхъ Улагановъ.

Чтобы изъ долины Башкауса добраться до Катуни, мы воспользовались мало извѣстной дорогой. Мы слѣдовали сначала по долинѣ Кара-кодюра, переѣхали затѣмъ въ верхнюю долину другого притока Башкауса, Аспатты, а оттуда по высокой почти—равнинѣ, находящейся на границѣ лѣса, въ долину Сумулты, притока Катуни, откуда на разстояніи двухдневной верховой ѣзды находится Эджиганъ, маленькая деревня на восточномъ краю долины Катуни. Я выяснилъ на этой поѣздкѣ положеніе южнаго края бывшаго Башкаусскаго ледника и отношеніе нѣкоторыхъ притоковъ Катуни къ находившемуся въ главной долинѣ леднику.

Прежде чѣмъ закончить путешествіе, мы объѣхали—въ началѣ сентября—окрестности нижней Катуни. Мы побывали въ долинахъ Устьпези и Наймы, сдѣлали поѣздку на озеро Ая, которое находится на лѣвой сторонѣ Катуни, на моренной террасѣ, наискось противъ устья Наймы, и взбирались на знаменитую гору Бобырганъ, которая возвышается крайнимъ форпостомъ горъ около тысячи метровъ надъ окружающей степью, съ которой слѣд. можно получить прекрасное общее понятіе объ окружающей мѣстности.

1915 годъ. Хотя въ два первыхъ года я планомѣрно изслѣдовалъ бассейнъ рѣки Біи, однако я рѣшилъ въ прошедшее лѣто еще разъ поѣхать на Телецкое озеро и въ

долину Чулышмана. Въ предыдущую зиму, когда я началъ писать подробную работу о ледниковомъ періодѣ Восточнаго Алтая, я замѣтилъ въ своемъ доказательствѣ нѣсколько недостатковъ, устраненіе которыхъ требовало дополнительнаго матеріала наблюденій. Главной задачей для лѣта 1915 года я однако поставилъ изслѣдованіе бассейна Чарыша, а прежде всего Катуни.

Въ началѣ лѣта я взялъ съ собой окончившаго Омскую учительскую семинарію *И. Н. Котельникова*. Онъ долженъ былъ вести по пути метеорологическій дневникъ и собрать растенія для музея Зап.-Сибирскаго отдѣла географическаго общества. Въ концѣ лѣта я путешествовалъ одинъ. Вообще я находился въ пути съ начала мая до середины сентября, слѣдовательно четыре съ половиною мѣсяца.

Съ *Котельниковымъ* мы поѣхали сначала на Телецкое озеро. Наша дорога и теперь вела вдоль долины Біи на востокъ. Въ этотъ разъ я сосредоточилъ свое вниманіе на устьяхъ боковыхъ долинъ, чтобы объяснить, какимъ образомъ долинныя террасы въ каждомъ мѣстѣ относятся къ отдѣльнымъ періодамъ аккумуляціи. Для этой цѣли я сдѣлалъ десятки экскурсій съ береговъ Біи въ боковыя долины.

Въ предыдущіе годы, какъ уже выше упомянуто, я слѣдовалъ верхомъ по долинѣ Біи изъ Кебезени въ Артыбашъ. Теперь мы выбрали дорогу, которая ведетъ черезъ горы на востокъ, чтобы познакомиться съ запруженными когда-то ледникомъ долинами нѣкоторыхъ притоковъ Біи.

Добравшись до озера, мы поѣхали въ паровой шлюпкѣ, принадлежащей Чулышманскому Благовѣщенскому монастырю, на юго-восточный берегъ Телецкаго озера, въ мѣстность Белэ, гдѣ имѣются моренныя отложенія и издавна извѣстныя земляныя пирамиды. Тамошніе красивые береговые прорѣзы были мнѣ уже раньше извѣстны. Я экскурсировалъ теперь выше по склонамъ.

Изъ Белэ мы отправились въ Кырсай, чтобы продолжать путь къ Улаганскимъ озерамъ.

Мы поѣхали изъ Кырсая по знакомой дорогѣ, пополняя наблюденія предыдущихъ годовъ и посѣтивъ, между про-

чимъ, по дорогѣ долину Башкауса. У Іолузу мы, какъ и раньше, поднялись на почти-равнину.

Я уже указалъ на то, что въ ледниковый періодъ, ледникъ Чулышманскій развѣтвился и что часть его направилась по Улаганамъ въ долину Башкауса. Когда вѣтвь ледника растаяла, образовался на плоскогоріи моренный ландшафтъ, гдѣ получаютъ начало воды Большого и Малаго Улагановъ и нѣкоторые незначительные притоки Чулышмана. Въ этой мѣстности много озеръ; часть изъ нихъ яснаго мореннаго происхожденія, другія же были запружены боновыми моренами упомянутаго ледника и расположены въ долинахъ почти-равнины.

Одно изъ этихъ озеръ находится на краю переуглубленной долины Большого Улагана, больше чѣмъ въ 200 метровъ надъ рѣкой.

Изъ области озеръ Улагановъ мы поѣхали въ долину Башкауса и далѣе въ Курайскія горы, въ верховья Карадюра, гдѣ на водораздѣлѣ имѣется такая же сложная группа озеръ. Часть изъ нихъ относится къ системѣ Башкауса, часть же къ системѣ Чуи.

Мы находились теперь вблизи Чуйскаго тракта, такъ какъ вышеупомянутая область озеръ лежитъ на краю долины Мёна. По крутому косогору мы спустились къ расположенному на днѣ этой долины селу Чибитъ, откуда направили свой путь въ долину Чуи, по которой мы затѣмъ слѣдовали до ея устья.

Съ Чуи мы перешли въ область Урсула, лѣваго притока Катуни, гдѣ во многихъ мѣстахъ находили древніе, большей частью уже неясные слѣды дѣйствія ледника со второго ледниковаго періода. Изъ с. Хабаровска я сдѣлалъ поѣздку въ трудно проходимую долину нижняго Урсула, отъ устья которой открывается видъ на лежащую между устьями Сумульты и Кадрина часть долины Катуни.

Выше Урсулъ течетъ въ широкой долинѣ. Здѣсь образовались даже степныя пространства. Незначительный водораздѣлъ отдѣляетъ систему Урсула отъ находящейся западнѣе области Чарыша, верхняя часть котораго протекаетъ по такой же открытой долинѣ, какъ и вышеупомяну-

тая рѣка. Въ обоихъ случаяхъ наполненіе долинъ наносами, повидимому, произошло отъ того, что въ ледниковомъ періодѣ идущіе изъ боковыхъ долинъ ледники ниже загородили главную долину.

Изъ долины Чарыша мы сдѣлали поѣздку на Кумирско-Коргонскія горы, которыя возвышаются въ видѣ высокой стѣны южнѣе упомянутой наибольшей рѣки Сѣверо Западнаго Алтая. Мы побывали въ верховьяхъ Каиръ-кумира и видѣли верхнюю долину впадающаго въ Катунь Кокъ-су. Въ верхней части горъ открылась передъ нами почти-равнина, которая напоминала намъ окрестности Чулышмана. Она лежитъ на той же высотѣ, т. е. почти на верхней линіи лѣса. Мы видѣли здѣсь также разныя формы ледниковой эрозіи: кары, ступенчатыя долины, троги.

Вернувшись съ поѣздки въ деревню Тюдралу (Іодролу), мы продолжали изслѣдованія въ долинѣ Чарыша, слѣдуя по берегамъ рѣки въ лежащія ниже мѣстности. Слѣды дилювіальныхъ оледѣненій были здѣсь очень незначительны. Только при устьяхъ Каиръ-кумира и Коргона нашлись неясныя морены (судя по всему, со второго ледниковаго періода). Но морфологія мѣстности была во многихъ отношеніяхъ интересна, почему мы и совершили экскурсію къ истокамъ правыхъ притоковъ Чарыша, Иньи и Бѣлой, гдѣ Тигерекскія горы возвышаются надъ равниной. По той же причинѣ мы слѣдовали по Чарышу до самаго устья. Въ степныхъ долинахъ легче, чѣмъ въ лѣсистыхъ мѣстностяхъ, различать работу соотвѣтствующихъ отдѣльнымъ оледенѣніямъ цикловъ эрозіи.

Отъ устья Чарыша мы возвратились по лѣвому берегу Оби въ Бійскъ. Разставшись сдѣсь съ *Котельниковымъ*, который вернулся въ Омскъ, я сдѣлалъ сначала экскурсію на мѣсто сліянія Біи съ Катунью, гдѣ нашелъ подъ толстыми песчаными наносами древнія отложенія съ перваго ледниковаго періода. Затѣмъ я отправился изъ Бійска въ долины Песчаной и Ануя, которыя между Катунью и Чарышомъ впадаютъ въ Обь. Мѣстность, по которой онѣ протекаютъ, напоминаетъ во многомъ бассейнъ Чарыша. Слѣ-

ды ледниковаго періода я замѣтилъ только въ одной части долины Ануя, именно, вблизи верховьевъ рѣки, между деревнями Топольной и Чернымъ Ануемъ. Древній ледникъ получилъ свое начало на Талицкихъ горахъ, представляющихъ собою остатки почти равнины и образующихъ водораздѣлъ между Ануемъ и Чарышомъ. Загородивъ своимъ языкомъ часть долины Ануя, ледникъ запрудилъ верхнюю часть рѣчной системы.

Изслѣдованіе области верхней Катуни я началъ изъ Котанды, откуда отправлялись многіе изслѣдователи и туристы въ наивысшую центральную часть Алтая. Съ верховьевъ Ануя можно добраться туда при скорой ѣздѣ въ теченіе сутокъ. Я сдѣлалъ по пути нѣкоторыя побочныя экскурсіи, почему прошло нѣсколько дней до того, какъ я прибылъ въ Котанду.

Начиная съ устья Кокъ-су, гдѣ дорога ведетъ съ запада въ долину Катуни, эта послѣдняя очень широка. Это расширеніе долины извѣстно подъ названіемъ Уймонской степи. Она наполнена главнымъ образомъ флювіогляціальными отложеніями; морены попадаются по краямъ. Катунь течетъ въ южной части степи съ запада на востокъ. На правой сторонѣ рѣки поднимаются крутыми склонами Катунскіе бѣлки.

Изъ Котанды я рѣшился сначала поѣхать къ истокамъ Катуни, которые находятся у южнаго подножья наивысшей вершины Русскаго Алтая, Бѣлухи.

Въ сѣверныхъ склонахъ Катунскихъ альпъ проложили себѣ русло четыре сильныя горныя рѣки: Акъ-кемъ, Кочурла, Кураганъ и Мульта. Въ долинахъ всѣхъ ихъ въ ледниковомъ періодѣ были большіе ледники, которые переуглубляли долины и накопляли значительныя толщи моренъ и флювіогляціальныхъ наносовъ въ долинѣ Катуни. Послѣ отъѣзда изъ Котанды и переправы черезъ Катунь я отправился въ долину Мульты, которая является самой западной изъ вышеупомянутыхъ притоковъ Катуни. Я изслѣдовалъ ее до загороженнаго моренами Мультинскаго озера.

Послѣ этого я, пересѣкая нѣсколько лѣвыхъ притоковъ

Катуни, продолжалъ путь на югъ, къ живописному Тальменьему озеру. Верховая тропа ведетъ главнымъ образомъ по расчлененной почти—равнинѣ, гдѣ видны слѣды сильной ледниковой эрозіи.

Тальменье, изъ котораго вытекаетъ рѣка Озерная, лѣвый притокъ Катуни, представляетъ изъ себя въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ какъ бы миніатюру Телецкаго озера. По формѣ оно узко и длинно, и занимаетъ языковый бассейнъ отступившаго ледника. Нижній конецъ озера окруженъ моренньмъ валомъ. Но надъ верхнимъ концомъ Тальменьяго озера не видно характерной почти—равнины Телецкаго озера, а только зубчатые хребты и снѣжныя вершины, которыя указываютъ на долговременную эрозію ледниковаго періода.

Разъѣзжая въ окрестностяхъ озера и снявши его бассейнъ на карту, я отправился въ долину верхней Катуни и къ леднику Геблера, изъ котораго вытекаетъ Катунь. Какъ можно было предвидѣть, я нашелъ на этомъ пути много ясныхъ слѣдовъ глетчерной дѣятельности. Мнѣ выяснилось скоро, что надвинувшійся съ Бѣлухи дилювіальный ледникъ не ограничился только долиной Катуни, но что часть его отвернула на югъ черезъ окаймляющія на этой сторонѣ долину Катуни незначительныя возвышенія и направились въ бассейнъ Бухтармы. Поэтому водораздѣлъ въ этомъ направленіи весьма неясный. Такъ, напримѣръ, озеро Язьово, которое принадлежитъ системѣ Бухтармы, загорожено съ сѣверной стороны моренами древняго Катунскаго ледника.

Сдѣлавши экскурсію къ леднику Геблера, который, какъ я замѣтилъ, отступилъ не мало послѣ 1911 года, когда *В. В. Сапожниковъ*—въ то же время лѣта—обозначилъ на нѣсколькихъ большихъ камняхъ положеніе ледника, я переправился черезъ т. н. Низкое Сѣдло въ долину Бѣлой Берели, притока Бухтармы, которая также беретъ начало въ ледникѣ на юго-восточномъ склонѣ Бѣлухи. Въ ледниковый періодъ часть Берельскаго ледника, кажется, переправилась въ долину Катуни, гдѣ она присоединилась къ той вѣтви Катунскаго глетчера, которая спустилась въ бассейнъ Бухтармы

Глубокій трогъ Бѣлой Берели находится недалеко отъ верховьевъ Кокъ-су (притокъ Аргута), которая вытекаетъ изъ озера, лежащаго въ выработанной ледникомъ широкой долинѣ. Въ той же долинѣ, вблизи озера, начинается, какъ уже отмѣчено *В. В. Сапожниковымъ* и другими, притокъ Черной Берели. Неопредѣленный водораздѣлъ есть послѣдствіе ледниковой дѣятельности. Долина Кокъ-су также получила когда то со склоновъ Бѣлухи сильный глетчеръ. Она въ нижней части дѣлается все глубже и получаетъ форму U.

При сліяніи Кокъ-су съ Аргутомъ горы удаляются, такъ что образуется открытая треугольная равнина, которая покрыта моренными, озерными и флювіогляціальными отложеніями. Въ западной части этой равнины тянутся, поперекъ долины Кокъ-су, очень ясными валами конечныя морены отъ послѣдняго ледниковаго періода. Моренныя нагроможденія имѣются также въ томъ мѣстѣ, гдѣ открывается долина Аргута. Въ сѣверномъ углу равнины Аргутъ въ глубокомъ и дикомъ ущельи стремится въ Катунь. Перейдя Аргутъ у переправы Саль-кечу, я слѣдовалъ по долинѣ Ясатера до самыхъ верховьевъ ея.

На сѣверѣ долина Ясатера граничится Чуйскими альпами, которыя образуютъ восточное продолженіе Катунскихъ альповъ. Это—высокая гряда, на которой, какъ извѣстно, и теперь—особенно на сѣверныхъ склонахъ—имѣются длинные ледники, которые изслѣдованы *В. В. Сапожниковымъ*. На южной сторонѣ Ясатера горная страна ниже; древняя почти равнина въ этомъ направленіи сохранилась очень ясной. Сама долина вообще широка и удобопроходима. Ближе къ верховьямъ она, подобно Чулышманской долинѣ, дѣлается менѣе глубокой и расширяется подъ конецъ, въ границы лѣса, въ открытое горное плато съ болотами и озерами.

Почти—равнина въ верховьяхъ Ясатера составляетъ самую восточную часть плоскогорія Укокъ. Въ ледниковомъ періодѣ массы льда и снѣга, надвинувшіяся изъ окружающихъ горъ, превратились въ широкое, безпрерывное и по

внѣшности напоминающее ледниковый покровъ гренландскаго типа образованіе, откуда большіе долинные ледники двинулись не только на западъ, въ долину Бухтармы, и на сѣверъ, въ области Алахи и Ясатера, но и на сѣверо-востокъ, въ Чуйскую степь. Въ верховьяхъ Ясатера самый восточный изъ упомянутыхъ глетчеровъ направился въ долину Тархатты и спустился такимъ образомъ въ бассейнъ Чуи. Удобная дорога отъ Ясатера въ открытую долину верхней Чуи и въ Кошъ-агачъ ведетъ по слѣдамъ этого древняго ледника долиною Тархатты, такъ какъ здѣсь нѣтъ крутыхъ и высокихъ переваловъ,

Чуйская степь самая обширная изъ всѣхъ равнинъ Русскаго Алтая; кусочекъ Средней Азіи въ Сибири. Во второмъ ледниковомъ періодѣ она цѣликомъ была покрыта льдомъ; позже, въ послѣднемъ ледниковомъ періодѣ, она была запружена находившимся въ нижней части Чуйской степи языкомъ Чаганъ-узунскаго ледника и большею частью покрыта водой.

Изъ Кошъ-агача я возвратился въ Котанду. До Боротала я слѣдовалъ по Чуйскому тракту. Потомъ переправился на лѣвый берегъ рѣки, чтобы изслѣдовать нѣкоторыя боковыя долины и ущелье Чуи. Епигенетическое образованіе послѣдней въ ледниковомъ періодѣ оказалось вѣроятнымъ, что я и предполагалъ уже въ предыдущемъ году. Это мнѣніе было уже до меня высказано *В. А. Обручевымъ.* Однако дилювіальный ледникъ не только наполнилъ трогъ Мёна, т. е. прегляціальную долину Чуи; онъ былъ гораздо значительнѣе. Южный край его примыкалъ къ горной группѣ Бшиірду, такъ что онъ покрывалъ, кромѣ долины Мёна, широкую почти—равнину, находящуюся у подножья упомянутыхъ горъ, и пространство, гдѣ образовалось ущелье Чуи. Мы едва-ли ошибаемся, если полагаемъ, что этотъ громадный ледникъ проложилъ дорогу и нынѣшней Чуѣ, образуя параллельный съ долиною Мёна, неглубокій трогъ, въ дно котораго Чуя врѣзала свое эпигенетическое ущелье. Западнѣе, гдѣ альпійскія горы понижаются, и гдѣ типичная волнообразная почти—равнина образуетъ водораздѣлъ между

Чуей и Катунью, отдѣлилась отъ упомянутаго громаднаго ледника вѣтвь по долинѣ Шавлы въ рѣчную область Аргута, почему только часть его продолжала (во второмъ ледниковомъ періодѣ) свое движеніе по долинѣ Чуи, соединяясь наконецъ съ Катунскимъ ледникомъ.

Немного выше устья Чуи впадаетъ въ Катунь съ правой стороны незначительный Эбелю. По долинѣ этой рѣки я спустился съ плато въ долину Катуни. Совершивъ затѣмъ экскурсію на мѣсто сліянія Чуи съ Катунью, гдѣ имѣются ясныя дилювіальныя террасы, я возвратился, слѣдуя по лѣвому берегу Катуни, въ Котанду. На этой дорогѣ долина Катуни имѣетъ только мѣстами ясную форму трога.

Совершивъ затѣмъ изъ Котанды экскурсію въ Уймонскую степь, чтобы выяснить роль отдѣльныхъ ледниковыхъ періодовъ въ исторіи ея образованія, я сдѣлалъ поѣздку черезъ Курагапъ, Кочурлу и Ак-кемъ въ бассейнъ Каира, притока Аргута. Въ долинахъ всѣхъ этихъ рѣкъ, ледниковое переуглубленіе, а также и позднѣйшая эрозія текучихъ водъ, была весьма значительна. Несмотря на это, видны даже и здѣсь остатки бывшей почти-равнины.

Лѣто приближалось уже къ концу, когда я рѣшился поѣхать изъ Котанды обратно въ Бійскъ. На возвратномъ пути нужно было изслѣдовать еще часть Теректинскихъ горъ, а также горную область въ верховьяхъ Чемала и Эджигана и гору Ял-мёнгы (Семинскій бѣлокъ). Первая горная группа ограничиваетъ на сѣверѣ Уймонскую степь. Слѣдуя по долинѣ рѣки Котанды, я скоро достигъ ея самой восточной части, гдѣ, кромѣ Котанды, берутъ начало притоки Катуни, Малый и Большой Еломанъ. Въ бассейнѣ Котанды были когда-то только незначительные леднички, наиболѣе ощутительно было оледенѣніе на сѣверныхъ склонахъ. По всей вѣроятности Ельманскіе глетчеры во второмъ ледниковомъ періодѣ временами доходили до самой Катуни.—На сѣверныхъ склонахъ горъ имѣется много каровъ.

Слѣдуя изъ долины Большого Еломана въ село Онгудай, которое находится въ изслѣдованной мной раньше долинѣ Урсула, я отправился черезъ самую южную часть

Семинскихъ горъ въ долину Катуни. Переправился черезъ эту рѣку при устьѣ рѣчки Каинчи, гдѣ имѣются замѣчательныя террасы ледниковаго періода, и поѣхалъ затѣмъ по правой сторонѣ долины въ эджиганъ, гдѣ побывалъ въ предыдущемъ году. Теперь, слѣдовательно, я былъ знакомъ со всѣми частями долины Катуни.

Изъ Эджигана я опять поднялся въ горы и проѣхалъ по высокому плато, находящемуся восточнѣе Катуни, на сѣверъ, къ верховьямъ Эликъ-манара, гдѣ горная страна мало-помалу понижается. Теперь приближалась зима и самые верхніе хребты покрылись уже снѣгомъ Я познакомился съ верховьями нѣкоторыхъ притоковъ Катуни и впадающей въ Бію Кокши. Повсюду были видны ясные слѣды ледниковой дѣятельности, особенно на сѣверныхъ и восточныхъ склонахъ. Благодаря ледниковой и каровой эрозіи часть почти-равнины получила рельефъ т.н. альпійскихъ горъ (Куминскіе бѣлки, отдѣльныя горы въ верховьяхъ Кокши и Уймени).

Около с. Аноса, нѣсколько километровъ на сѣверъ отъ Эликъ-манара, я переправился на лѣвый берегъ Катуни и совершилъ поѣздку въ Семинскія горы, которыя отдѣляютъ другъ отъ друга долины Семы и Катуни. Онѣ въ сѣверной своей части покрыты лѣсомъ, имѣютъ рельефъ среднихъ горъ, и были повидимому въ ледниковое время главнымъ образомъ въ сферѣ дѣйствія нормальной эрозіи. Самая высокая часть горъ, Ялъ-мёнгы или Семинскій бѣлокъ, находится, какъ сказано, въ верховьяхъ Семы. Это—кусочекъ типичной почти—равнины, которая только немного поднимается надъ верхней линіей лѣса. Во второмъ ледниковомъ періодѣ спускались оттуда на сѣверъ четыре ледника, которые соединялись и продолжали путь по долинѣ Семы къ Катуни. Вблизи деревни Камлакъ я нашелъ конечныя морены этого древняго Семинскаго ледника. Въ послѣднемъ ледниковомъ періодѣ было на сѣверныхъ склонахъ Семинскаго бѣлка также нѣсколько маленькихъ ледничковъ, которые однако не доходили до долины Семы.

Послѣ экскурсіи на Ялъ-мёнгы я продолжалъ путь, слѣдуя по долинѣ Семы, до самаго ея устья, переправился

опять черезъ Катунь и вернулся въ Бійскъ по той же дорогѣ, какъ и въ предыдущемъ году. У с. Манжерока я сдѣлалъ боковую экскурсію къ находившемуся вблизи, запруженному Катунскимъ ледникомъ, озеру.

3. Собранный матеріалъ.

Кромѣ сдѣланныхъ по пути наблюденій, которыя, занесенныя въ дневники, составляютъ самую важную часть собраннаго мною матеріала, я сдѣлалъ еще большое количество разныхъ измѣреній и фотографическихъ снимковъ и бралъ образцы съ такихъ горныхъ породъ и почвъ, которыя по той или другой причинѣ оказались важными или же трудно поддавались микроскопическому опредѣленію.

Чтобы пріобрѣсти для изслѣдованія достаточно точную карту, я долженъ былъ произвести нѣкоторыя топографическія работы, которыя требовали и требуютъ, прежде чѣмъ будутъ годны для употребленія, много времени. Самая лучшая карта, которой я пользовался, 10-ти верстовая карта (1:420000) Омскаго Штаба, на которой обозначены системы рѣкъ и важнѣйшія цѣпи и вершины горъ, стара и отчасти неправильна.

При путешествіи по плохо знакомой восточной части Алтая, даже *составленіе маршрутноглазомѣрной карты*, при помощи буссоля и часовъ, оказалось весьма нужнымъ. Такимъ способомъ я снялъ на планъ путь длиною свыше 2000 км. въ масштабѣ 1:100000. Въ этой путевой картѣ я обозначалъ также многія геологическія и геоморфологическія обстоятельства.

Особенно замѣчательныя мѣстности я *снималъ фотограмметрически* дорожнымъ фотограмметромъ Гейде. Въ 1913 году я опредѣлилъ такимъ образомъ недоступные, высоко находящіеся скалистые террасы и карнизы на склонахъ Телецкаго трога; въ 1914 году было снято на карту находящееся въ рѣчной области Лебеди озеро Садра, Таштудынгъ-кыль въ верховьяхъ Кыгы, Итый-кыль въ истокахъ Чёльчу и часть Чулышманскаго плоскогорья; въ прошломъ году я, наконецъ, сфотографировалъ фотограмметри-

чески оз. Тодюнгъ-куль въ бассейнѣ Большого Улагана, оз. Талменье съ окрестностями и часть долины верхней Катуни.

Такъ какъ гляціальноморфологическія работы требуютъ прежде всего знанія относительной высоты изслѣдуемой области, то я долженъ былъ производить *измѣренія высотъ.*

Для опредѣленія *абсолютныхъ высотъ* у меня не было другихъ способовъ, какъ *барометрическія измѣренія.* Уже само собою ясно, что другіе, болѣе точные способы измѣренія одни отнимали бы у меня все время. Чтобы получить какъ возможно вѣрныя цифры атмосфернаго давленія, я пользовался двумя провѣренными анероидами Бонэ, показанія которыхъ я послѣ двухъ или трехдневнаго промежутка сравнялъ съ показаніями двухъ также провѣренныхъ гипсотермометровъ Вычисляя высоты при помощи полученныхъ данныхъ атмосфернаго давленія, основными пунктами я взялъ Томскъ и Барнаулъ, абсолютная высота метеорологическихъ станцій которыхъ точно опредѣлена[1]).

Всего я сдѣлалъ по пути 949 барометрическихъ измѣреній высотъ. Принимая во вниманіе то, что многіе путешественники до меня производили въ отдѣльныхъ частяхъ Русскаго Алтая подобныя же измѣренія, оказывается, что у меня имѣется для употребленія достаточно густая сѣть гипсометрически опредѣленныхъ точекъ, которыми съ успѣхомъ можно пользоваться, хотя и нельзя считать опредѣленій совершенно точными.

Относительныя высоты, гдѣ это потребовалось, я опредѣлялъ болѣе точнымъ образомъ. Такъ, напримѣръ, даютъ фотограммы детально правильную картину объ относительной высотѣ отдѣльныхъ точекъ снятой на фотографію мѣстности, считая отъ опредѣленной основной точки. Погрѣшности обнаруживаются въ этомъ случаѣ прежде всего въ абсолютныхъ высотахъ, такъ какъ положеніе основной точки опредѣлено только при помощи атмосфернаго давленія. Во многихъ мѣстностяхъ я также нивеллировалъ руч-

---

[1]) Жаль, что во внутреннемъ Алтаѣ не имѣется метеорологическихъ наблюдательныхъ станцій. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ была таковая хоть въ Бійскѣ.

нымъ приборомъ долины и склоны въ поперечномъ направленіи, въ особенности тогда, когда шелъ вопросъ объ опредѣленіи высоты террасъ.

Глубину же озеръ я не измѣрялъ[1]). Это произошло отчасти оттого, что нѣкоторыя изъ озеръ, опредѣленіе глубины которыхъ съ гляціальноморфологической точки важно, уже измѣрены, отчасти оттого, что многія изъ озеръ Русскаго Алтая лежатъ въ моренныхъ ложахъ съ низменными берегами, рельефъ дна которыхъ показываетъ только группировку моренныхъ накопленій, не имѣя при этомъ особеннаго морфологическаго значенія, отчасти же, наконецъ оттого, что я считалъ нужнымъ употреблять время, которое пошло бы на батиметрическія измѣренія, болѣе полезнымъ образомъ.

На всѣхъ экскурсіяхъ я дѣлалъ *фотографическіе снимки*, По большей части эти снимки имѣютъ въ виду цѣль морфологическую; есть однако и такіе, содержаніе которыхъ касается области естествознанія, этнографіи или археологіи. Всего имѣется—не принимая въ счетъ фотограммовъ—свыше 400 снимковъ.

Коллекція горныхъ породъ и почвъ состоитъ изъ 96 образцовъ. Большая часть изъ нихъ взята изъ Восточнаго Алтая[2]).

4. Научные выводы.

Какъ я уже упомянулъ въ началѣ своей статьи, моя работа вышла за предѣлы первоначально намѣченной программы. Замѣтивъ, что рельефъ Русскаго Алтая вообще моложе, чѣмъ я предполагалъ, и видя, сто образованіе его —по крайней мѣрѣ въ главныхъ чертахъ—относится къ исторіи ледниковаго періода, я считалъ нужнымъ собрать какъ можно больше матеріала, касающагося формъ поверхности въ периферическихъ частяхъ этой страны. Такимъ

[1]) Исключеніе составляетъ только озеро Садра, которое измѣрили лѣтомъ 1914 года мои сопутешественники *Хильденъ* и *П. Гранэ*.

[2]) Когда представлялась возможность, я собиралъ мхи. Коллекція эта отправлена мною въ Гельсингфорсъ, доктору ботаники *В. Ф. Бротерусу*, по просьбѣ котораго она была сдѣлана.

образомъ я перешелъ отъ относящихся непосредственно къ ледниковому періоду вопросовъ къ вопросамъ общеморфологическимъ.

Въ настоящемъ отчетѣ я имѣю цѣлью излагать главнымъ образомъ результаты, относящіеся къ дѣйствительной программѣ моей работы. Къ остальнымъ выводамъ я вернусь въ другомъ мѣстѣ.

Когда я началъ свои работы въ Русскомъ Алтаѣ, наши свѣдѣнія о ледникахъ, бывшихъ въ этой области, были очень ограничены. Давно, правда, было извѣстно, что равнины Западной Сибири были широко покрыты отложеніями ледниковаго періода, содержащими типичные остатки дилювіальныхъ животныхъ, но никому не пришлось изслѣдовать горы южной Сибири, главнымъ образомъ именно Алтай, чтобы выяснить, были ли эти отложенія дѣйствительно, какъ тогда полагали, послѣдствіемъ только рѣчной работы. Тутъ и тамъ во внутреннихъ частяхъ Русскаго Алтая видали древнія морены и эрратическіе валуны, кое кто осмѣлился на основаніи этого высказать мнѣніе о бывшихъ сильныхъ ледникахъ—это было все. На эрозіонныя формы ледниковаго періода, образованіе которыхъ нужно считать одной изъ причинъ накопленія вышеупомянутыхъ отложеній на Западно-Сибирской равнинѣ, не обращали вниманія, не знали ни троговъ, ни языковыхъ бассейновъ, и даже не были сопоставлены образованія каровъ съ ледниковымъ періодомъ. Разновидныя долины и впадины, вершины и хребты были, какъ полагали, работой вывѣтриванія, эрозіи текучей воды или сбросовъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ придавали древнимъ складкамъ важное морфологическое значеніе.

Исключеніемъ была долина Бухтармы и часть плоскогорія Укокъ, о которыхъ я въ 1910 году далъ нѣкоторыя гляціально-морфологическія свѣдѣнія, и горы южнѣе упомянутой рѣки, объ исторіи ледниковаго періода которыхъ *В. В. Рѣзниченко*[1]) и *А. Н. Сѣдельниковъ*[2]) два года спустя

[1]) О древнихъ и современныхъ ледникахъ юго-западнаго Алтая, Изв. И. Р. Г. О. 1912, III, стр. 357—60.

[2]) Поѣздка къ сопкѣ Ашу-тасъ на черномъ Иртышѣ. Зап. Семип. Подъ отд. Зап. Сиб. Отд. И. Р. Г. О. VI, 1912.

выпустили краткія предварительныя свѣдѣнія.

Въ связи съ этимъ можно упомянуть также о бассейнѣ Чулышмана—Біи, ледниковый періодъ, котораго—правда не углубляясь въ предметъ—былъ разобранъ *С. А. Яковлевымъ* въ одной статьѣ[3]).

Излагаемые въ нижеслѣдующемъ результаты моихъ изслѣдованій, конечно имѣютъ, большіе недостатки, а въ подробностяхъ даже могутъ быть ошибочны. Рѣдко вѣдь работа въ почти нетронутой области даетъ во всѣхъ отношеніяхъ не опровергаемые результаты. Однако тѣмъ не менѣе я надѣюсь дать, по крайней мѣрѣ въ главныхъ чертахъ, правильную картину ледниковаго періода Русскаго Алтая.

Первымъ дѣломъ у меня было опредѣленіе границъ дилювіальныхъ оледенѣній. Лучшими доказательствами я считалъ древнія морены. Особенно велико ихъ значеніе въ периферическихъ частяхъ бывшей оледенѣлой области. Во внутреннихъ частяхъ горъ я обращалъ свое вниманіе главнымъ образомъ на слѣды ледниковой эрозіи, которые однако не всегда имѣютъ силу доказательства. Такимъ образомъ я получилъ понятіе о размѣрахъ области активнаго дѣйствія льда въ ледниковомъ періодѣ. Чтобы выяснить границы тѣхъ областей, которыя, не подвергаясь эрозіи льда и аккумуляціи глетчеровъ, въ ледниковомъ періодѣ были покрыты вѣчными снѣгами, я опредѣлилъ, по мѣрѣ возможности, положеніе снѣговой линіи ледниковаго періода и собралъ свѣдѣнія о высотахъ изслѣдуемыхъ мѣстностей.

Вообще снѣговая линія ледниковаго періода, опредѣляя приблизительно, среднимъ числомъ, была нѣсколько сотенъ метровъ ниже нынѣшней верхней линіи лѣса, почему почти—равнины Русскаго Алтая почти безъ исключенія находились подъ постояннымъ снѣгомъ.

На приложенной картѣ заштрихованы тѣ области, которыя па мой взглядъ въ теченіи одного или нѣсколькихъ ледниковыхъ періодовъ находились подъ льдомъ и постояннымъ снѣгомъ. Если мы не выдѣлимъ отдѣльныхъ оледенѣній, а

[3]) Къ вопросу о ледниковомъ періодѣ на Алтаѣ. Т. И. Спб. Общ. Ест. прот, зас. 1909, I, стр. 27—36.

соединимъ ихъ въ одно цѣлое, то замѣтимъ, что вся центральная часть Русскаго Алтая была покрыта льдомъ. Нѣкоторые изъ главныхъ ледниковъ простирались далеко въ предгорье. Надъ вѣчными снѣгами возвышались высокоальпійскія горы съ карами и пиками. Только болѣе нижнія периферическія горы лежали внѣ оледенѣнія.

Выясняется, что ледъ и снѣгъ сыграли въ морфогеніи Русскаго Алтая болѣе важную роль, чѣмъ это до сихъ поръ предполагали.

Основываясь на результатахъ своихъ первыхъ, совершенныхъ въ 1907 и 1909 г.г. путешествій на Алтай, я сначала полагалъ, что пока можно было говорить только объ одномъ ледниковомъ періодѣ, ледники котораго къ концу холодной эпохи постепенно съ остановками укорачивались, въ то время какъ поверхность ихъ также съ остановками понижалась. Я надѣялся при помощи такого предположенія объяснить находящіяся на различной высотѣ конечныя и боковыя морены, а также и образованіе выступовъ и террасъ въ трогахъ. Только въ Монголіи я видѣлъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ образованія, которыя трудно было объяснить инымъ путемъ, какъ предположеніемъ, что образованія эти относились къ какому-нибудь болѣе древнему ледниковому періоду.

Изслѣдованія въ Русскомъ Алтаѣ въ 1913 и 1914 г.г. не измѣнили моего мнѣнія въ этомъ вопросѣ. Разныхъ возрастовъ морены, кары и троги могли—какъ я все еще думалъ—образоваться во время одного максимальнаго оледенѣнія и стадіей его отступанія.

Только прошлымъ лѣтомъ, когда я замѣтилъ, въ бассейнѣ Катуни достаточно ясныя доказательства значительной интергляціальной эрозіи, я считалъ нужнымъ предположить, что слѣды ледниковаго періода, *встрѣчающіеся въ формахъ поверхности* Русскаго Алтая, образовались въ теченіе двухъ ледниковыхъ періодовъ.

Въ прошломъ году я нашелъ также, какъ уже выше упомянуто, погребенныя подъ позднѣйшими наносами гляціальныя и флювіогляціальныя отложенія, которыя оказа

лись сравнительно болѣе древними, чѣмъ вышеупомянутые слѣды ледниковаго періода. Въ такомъ случаѣ мы должны различать по крайней мѣрѣ *три ледниковыхъ періода*.

Я выражаю это мнѣніе однако съ тѣмъ замѣчаніемъ, что два позднѣйшихъ ледниковыхъ періода могутъ быть отдѣльными стадіями одного и того же ледниковаго періода, между которыми была довольно продожительное интерстадіальное время Интергляціальныхъ палеонтологическихъ остатковъ въ области изслѣдованія я до сихъ поръ не нашелъ.[1])

Когда *первый ледниковый періодъ* наступалъ Русскій Алтай, превратившись немного раньше въ почти равнину, уже пережилъ одинъ четвертичный циклъ эрозіи, слѣды котораго я нашелъ въ периферіи горной страны, при невозможности однако болѣе точнаго выясненія его.

Начало новыхъ цикловъ эрозіи въ этомъ случаѣ однако намекаетъ скорѣе всего на тектоническія, но не климатическія, причины; мы имѣемъ полное право предполагать, что разница между высотами системъ рѣкъ и базисомъ эрозіи въ началѣ четверичной эры увеличилась въ два раза, и что почти-равнина частью щитообразно, частью ступенями разлома поднялась и превратилась въ глыбовое нагорье. Возникшій отъ второго поднятія періодъ нормальной эрозіи прекратился по большей части съ наступленіемъ древнѣйшаго изъ доказанныхъ мною ледниковыхъ періодовъ.

Я уже упомянулъ о томъ, что мною были встрѣчены знаки *перваго оледенѣнія* по нижнему теченію Катуни и Біи, и въ долинѣ верхней Оби.[2]) На берегахъ праваго притока Катуни, Иши, можно видѣть во многихъ обнаженіяхъ флювіогляціалныя галечники того времени и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ эрратическіе валуны. Мѣстами этотъ дилювіальный пластъ на вершинахъ незначительныхъ возвыше-

[1]) Возможно, что нѣкоторыя, найденныя въ окрестностяхъ Алтая растительныя остатки, которыхъ предварительно считали третичными, при болѣе тщательномъ изслѣдованіи, какъ ихъ самихъ, такъ и ихъ мѣста нахожденій, окажутся интергляціальными.

[2]) Нѣкоторыя бѣглыя наблюденія, которыя я сдѣлалъ въ 1909 году въ долинѣ Иртыша, выше Устькаменогорска, даютъ поводъ думать, что можетъ быть и тамъ (вблизи устья Бухтармы) найдутся слѣды ледниковой работы.

ній является покровомъ горной основы, чаще всего онъ находится совсѣмъ внизу, нѣсколько метровъ выше уровня Иши. Обыкновенно онъ покрытъ толщиною въ 30—50 м. слоемъ песка и суглинка, поверхность котораго относится къ формамъ рельефа второго цикла эрозіи окружающей области. Несмотря на то, что это отложеніе ледниковаго періода выступаетъ въ разныхъ высотахъ, оно по своему составу вообще вездѣ одинаково, почему мы изъ мѣняющихся высотъ его не можемъ дѣлать заключенія о принадлежности его къ нѣсколькимъ оледенѣніямъ.

Въ нѣкоторыхъ береговыхъ разрѣзахъ нижней Біи можно видѣть такой же галечникъ, который мѣстами лежитъ на выглаженной горной основѣ что указываетъ на то, что гляціальная эрозія предшествовала аккумуляціи. У Бійска въ руслѣ рѣки имѣется много валуновъ, напоминающихъ эрратическіе, такъ что конечныя морены предполагаемаго мною древнѣйшаго ледниковаго періода, начались въ окрестностяхъ города. Эти валуны препятствовали судоходству, почему пришлось очищать отъ нихъ русло рѣки. Теперь можно видѣть поднятые изъ рѣки камни во многихъ мѣстахъ прирѣчной части города, на углахъ улицъ, куда ихъ помѣстили домовладѣльцы.

Еще больше имѣется эрратическаго матеріала ниже по теченію, при сліяніи Біи съ Катунью, въ особенности на правомъ берегу Оби, между деревнями Одинцовкой и Пѣтуховымъ. Самый большой изъ разорванныхъ и перенесенныхъ изъ русла рѣки на берегъ глыбъ былъ, по разсказамъ, почти въ шесть аршинъ вышиной. Большая часть этихъ камней въ послѣдніе годы перевезены въ Бійскъ для желѣзнодорожныхъ и пр. построекъ.

Однако и теперь можно видѣть во время мелководія на берегахъ и меляхъ камни 1—2 м. въ діаметрѣ; частью они сланцеватые, частью порфировые, большинство же гранитовые.

Мнѣ разсказывали, что изъ подъ прибрежныхъ песчаныхъ наносовъ каждое лѣто выступаютъ новые глыбы при размываніи рѣкой краевъ русла. Самыя окраинныя конечныя морены громаднаго дилювіальнаго ледника, повидимому,

находились въ этихъ мѣстахъ, на абсолютной высотѣ, приблизительно, 170 метровъ.

Я нашелъ мѣстами во внутреннихъ мѣстахъ Алтая очень сильно разрушенные слѣды ледниковой дѣятельности, такъ, напримѣръ, по краямъ Уймонской степи и въ долинѣ Урсула. Правдоподобно, что они также образовались въ древнѣйшемъ ледниковомъ періодѣ и имѣютъ тотъ же возрастъ, какъ и упомянутыя встрѣчающіяся около Бійска, отложенія.

Межледниковая эпоха между первымъ и вторымъ ледниковыми періодами была по всей вѣроятности очень продолжительна.

Сначала она проходила спокойно, такъ какъ отложенія того времени указываютъ на медленное созрѣваніе нормальнаго цикла эрозіи. Но затѣмъ слѣдуетъ перемѣна. Къ концу интергляціальной эпохи страна, повидимому, поднялась, эрозія оживилась и рѣки начали углублять долину.

При наступленіи *второго ледниковаго періода* вызванный поднятіемъ періодъ эрозіи едва ли вышелъ изъ стадіи юности. Работа текущихъ водъ уничтожила главнымъ образомъ лишь краевыя части горъ. Высокія почти равнины покрылись вѣчными снѣгами и льдомъ; начался новый гляціальный циклъ.

Слѣды второго оледенѣнія я находилъ большей частью въ тѣхъ мѣстахъ, которыя въ послѣднемъ ледниковомъ періодѣ не были покрыты льдомъ. Второе оледенѣніе также было значительнѣе третьяго. Менѣе ясны слѣды его въ бассейнѣ Біи, гдѣ въ послѣднемъ ледниковомъ періодѣ было особенно сильное оледенѣніе. Тамъ начинаютъ встрѣчаться его неясныя морены въ нѣкоторомъ разстояніи отъ устья Лебеди, приблизительно на высотѣ 250 метровъ.

Въ области Катуни второй ледниковый періодъ имѣлъ большое морфологическое значеніе[1]). Тогдашнія конечныя

[1]) Если сравнить встрѣчающіеся въ долинѣ верхней Біи и въ котловинѣ Телецкаго озера морены и слѣды ледниковой эрозіи съ соотвѣтствующими образованіями, находящимися въ долинѣ Катуни, то нельзя не замѣтить, что послѣднія кажутся древнѣе. Правдоподобнымъ является поэтому образованіе гляціальныхъ формъ и отложеній долины средней Катуни именно во второмъ ледниковомъ періодѣ. Убѣдительныхъ доказательствъ однако у меня для подкрѣпленія этого предположенія не имѣется.

морены Катунскаго ледника находятся на высотѣ 275 метровъ, въ окрестностяхъ устьевъ Наймы и Аи. Съ главнымъ ледникомъ слились боковые ледники: съ лѣвой стороны по долинѣ Семы съ Семинскаго бѣлка, вдоль Урсула и Еломановъ съ Теректинскихъ горъ, по долинѣ Кокъ-су съ Коргонскихъ и Холзунскихъ горъ; съ правой стороны прежде всего вдоль многихъ долинъ съ Катунскихъ альповъ, къ тому еще по Аргуту съ плоскогорій Укокъ и по долинѣ Чуи съ Чуйскихъ альповъ. Уймонская и Чуйская степи были покрыты льдомъ, также бассейны Кадрина и Сумулты на широкое пространство

Большая часть долины Урсула, а также и верхнія части бассейновъ Ануя и Чарыша, были тогда запружены глетчерами. Съ Теректинскихъ, Коргонскихъ и Талицкихъ горъ опустились въ нижнія части упомянутыхъ долинъ ледники, которые загородили водамъ дорогу и послужили причиной наполненія и образованія озеръ и болотъ въ верхнихъ частяхъ долинъ.

Изъ находящихся въ долинѣ Бухтармы слѣдовъ оледенѣній я считалъ бы встрѣчающіеся между Котонъ-карагаемъ и Урсулемъ образовавшимися во второмъ ледниковомъ періодѣ.

Трудно сказать, какъ продолжителенъ былъ второй ледниковый періодъ въ сравненіи съ третьимъ. Гляціальныя формы того времени достигли въ нѣкоторыхъ мѣстахъ болѣе зрѣлой степени, какъ образованія послѣдняго ледниковаго періода, на основаніи чего до нѣкоторой степени справедливо считать второе оледенѣніе продолжительнѣе третьяго.

Слѣдовавшее за тѣмъ интергляціальное время было относительно коротко. Послѣ второго оледенѣнія господствовала сильная эрозія текучей воды, которая стремилась уровнять недавно вызванную ледниковой работою разнообразіе въ покатостяхъ. Даже большая часть изъ почти-равнинъ попала въ сферу дѣйствія кратковременной нормальной эрозіи. Снѣговая линія однако едва ли была на той высотѣ, какъ теперь. Нѣкоторые признаки указываютъ именно на то, что высоко находящіеся пенеплэны, которые

теперь лишены постояннаго снѣга, были тогда покрыты вѣчными снѣгами, почему снѣговая линія въ данное межледниковое время была, можетъ быть, немного выше нынѣшней лѣсной границы.

Вліяніе *третьяго ледниковаго періода* на рельефъ является яснымъ и опредѣленнымъ. Типичные моренные ландшафты, троги съ крутыми склонами и глубокіе кары съ живописными озерами образовались въ то время. Снѣговая линія была среднимъ числомъ на 200—300 метровъ выше, чѣмъ во второмъ ледниковомъ періодѣ, вообще во внутреннихъ частяхъ Алтая выше, чѣмъ въ периферіи оледенѣнія; немного ниже нынѣшней верхней линіи лѣсовъ, на абсолютной высотѣ 1300—2300 метровъ. Въ то время снѣгъ и ледъ покрывали на границѣ Монголіи обширныя пространства. Снѣжный покровъ простирался съ верхней Бухтармы до истоковъ Чуи и оттуда черезъ долину Чулышмана далеко въ неизслѣдованную Саянскую горную страну. Долина Чуи, которая только отчасти была покрыта льдомъ, отдѣляла другъ отъ друга фирновыя области Біи и Катуни.

На сѣверѣ и сѣверо-западѣ были отдѣльныя фирновыя поля и долинные ледники на высокихъ почти—равнинахъ Холзуна и Коргона, на Тerektинскихъ и Талицкихъ горахъ и на Семинскомъ бѣлкѣ. На сѣверо-востокѣ ледники продолжали путь въ рѣчную область Абакана.

Въ бассейнѣ Біи образовался грандіозный ледникъ, который можемъ назвать ледникомъ Бійскимъ или Телецкимъ. Это былъ самый сильный ледникъ послѣдняго ледниковаго періода Русскаго Алтая.

Во время максимальнаго своего расширенія, когда онъ наполнялъ собою Телецкую котловину и простирался по долинѣ Біи на сѣверъ, приблизительно до Кузенскаго трога, оканчиваясь на абс. высотѣ 375 метровъ, онъ образовался изъ трехъ ледниковъ, которые всѣ имѣли первостепенную величину. Одинъ изъ нихъ спустился по долинѣ Чулышмана съ границъ Монголіи, гдѣ мощность ледниковаго покрова временами доходила до одного километра. Этотъ

ледникъ былъ причиной образованія Чулышманскаго трога, наиболѣе яснаго и красиваго изъ всѣхъ троговъ Русскаго Алтая, мѣстами, дѣйствительно, U-образнаго. Другой ледникъ воспользовался долиной Башкауса и получилъ большую часть своего льда, на что указываетъ уже *С. А. Яковлевъ*, по долинамъ Улагановъ съ областей верхняго Чулышмана. Третій, не менѣе важный изъ упомянутыхъ глетчеровъ, присоединился къ Телецкому леднику съ востока, по глубокой долинѣ Кыгы. Большая часть фирна изъ области верхней Чёльчу, повидимому, направилась этимъ путемъ къ главному леднику.

Такъ возникли особенно благопріятныя обстоятельства для образованія въ области Біи большого языковаго бассейна. Такъ образовалось грандіозное Телецкое корыто.[1])

Въ бассейнѣ Лебеди были въ третьемъ ледниковомъ періодѣ незначительные ледники. Тогда получило свое начало между прочимъ озеро Садра.

Изъ возвышащейся западнѣе Телецкаго озера горной страны разошлись долинные ледники по разнымъ направленіямъ, какъ въ бассейнъ Біи (ледники Чебдара, Янъчилэ, Пыже, Уймени, Каракокши), такъ и въ систему Катуни (ледники Кадрина, Сумлты, Кумы).

Какъ я уже упомянулъ, оледенѣніе бассейна Катуни было сравнительно мало въ послѣднемъ ледниковомъ періодѣ. Оказавшихъ здѣсь свое вліяніе многихъ причинъ мы еще не въ состояніи какъ слѣдуетъ оцѣнить. По всей вѣроятности, были здѣсь и климатическія причины: можетъ быть, находились сѣверо-западнѣе Алтая, на равнинѣ, въ предыдущіе ледниковые періоды, болѣе значительныя озера, т. е. источники влаги, чѣмъ позже. Самое важное было однако то, что часть фирна и снѣговъ въ истокахъ Катуни направилась въ другія рѣчныя системы, почему ледникъ Катунскій ослабѣлъ. Съ южныхъ склоновъ Бѣлухи вѣтвь Катунскаго ледника, какъ я выше упомянулъ, направилась въ бассейнъ Бухтармы. Послѣдствіемъ этого было то, что

[1]) Навѣрно и предыдущіе ледниковые періоды принимали участіе въ образованіи котловины озера.

глетчеръ Катунскій, который не получалъ больше боковыхъ ледниковъ ни изъ трога Тальменьяго озера, ни изъ другихъ западныхъ долинъ Катунскихъ альповъ, не могъ дойти даже до Уймонской степи, которая слѣдовательно, въ послѣднемъ ледниковомъ періодѣ была свободна отъ льда. Аргутскій ледникъ также не дошелъ до главной долины, такъ какъ часть изъ массъ льда Укока направилась въ бассейнъ Бухтармы, между тѣмъ какъ другая часть поворотилась въ долину Тархаты, почему ледниковая область Алахи-Ясатера осталась весьма ограниченной. Сильнѣшіе ледники бассейна Катуни начались на сѣверныхъ склонахъ группы Бѣлухи и Чуйскихъ альповъ, а именно ледники Акъ-кема, Кочурлы, Курагана и Мульты, изъ которыхъ по крайней мѣрѣ первые три доходили до долины Катуни, почему Уймонская степь была запружена и временно превратилась въ озеро. Средняя часть долины Чуи была наполнена большимъ, уже въ связи съ путевыми наблюденіями описаннымъ ледникомъ. Онъ загородилъ Чуйскую степь, которая по той причинѣ оказалась въ большей части покрытой водой. По южному краю степи многіе долинные ледники Чуйскихъ альповъ скучили валы конечныхъ моренъ. Въ области Аргута конечныя морены послѣдняго ледниковаго періода, насколько могу теперь судить, находятся въ южной части Аргутскаго ущелья, вблизи устьевъ Кара-кема и Кокъ-су. Ледникъ Бухтармы опять-таки продолжалъ путь на западъ въ глубокомъ и отчасти очень ясномъ трогѣ, оканчиваясь, по всей вѣроятности, въ окрестностяхъ Урули, на высотѣ 1100 метровъ. Какъ онъ относился къ присоединившимся изъ области Катуни ледниковымъ отвѣтвленіямъ, пока не извѣстно.

Къ концу послѣдняго ледниковаго періода ледяной покровъ растаялъ ступенями. Мы можемъ различить нѣсколько стадій отступленія ледниковъ, о существованіи которыхъ свидѣтельствуютъ конечныя морены. Многія котловины долинныхъ озеръ въ высшихъ частяхъ Алтая, (напримѣръ, Иты-куль, изъ котораго вытекаетъ Чёльчу) образовались въ какое нибудь изъ подобныхъ временъ остановки.

Нынѣшнее оледенѣніе высокоальпійскаго Алтая, которое описано главнымъ образомъ *В. В. Сапожниковымъ*, повидимому, приблизительно такихъ же размѣровъ, какъ оно было въ ледниковомъ періодѣ. По крайней мѣрѣ не видно слѣдовъ эрозіи льда на склонахъ выше поверхности нынѣшнихъ глетчеровъ. *Пенкъ* и *Брюкнеръ*, замѣчали это и въ Альпахъ. Оледенѣніе ледниковаго періода отличалось отъ нынѣшняго главнымъ образомъ тѣмъ, что его ледники въ среднихъ и нижнихъ своихъ частяхъ увеличись до грандіозныхъ размѣровъ.

Отношеніе гляціальныхъ цикловъ Русскаго Алтая къ предыдущимъ и одновременнымъ нормальнымъ періодамъ эрозіи и къ межледниковымъ эпохамъ видно изъ слѣдующей таблицы:

Эпохи и циклы	Въ периферической области горной страны	Во внутреннихъ частяхъ горной страны (не принимая въ счетъ высокоальпійской области)	Въ высокоальпійской области
Пліоценовый и постпліоценовый періоды.	Долговременная нормальная эрозія и аккумуляція; почти-равнина образуется.		
Четвертичная эпоха:			
1-й циклъ эрозіи:			
а) первая половина; **прогляціальный періодъ.**	Нормальная эрозія (?).		?
б) вторая половина.	Нормальная аккумуляція (?).		?
2-й циклъ эрозіи:			
а) первая половина;	Нормальная эрозія.		?
б) вторая половина; **1-й ледниковый періодъ.**	Нормальная и флювіогляціальная аккумуляція	Гляціальная эрозія и аккумуляція.	
3-й циклъ эрозіи:			
а) первая половина; **1-я межледниковая эпоха.**	Нормальная эрозія.		?
б) вторая половина; **2-й ледчиковый періодъ.**	Нормальная и флювіогляціальная аккумуляція	Гляціальная эрозія и аккумуляція.	

Эпохи и циклы	Въ периферической области горной страны	Во внутреннихъ частяхъ горной страны (не принимая въ счетъ высокоальпійской области)	Въ высокоальпійской области
4-й циклъ эрозіи:			
а) первая половина; **2-я межледниковая эпоха.**	Нормальная эрозія.		Гляціальная эрозія и аккумуляція
б) вторая половина; **3-й ледниковый періодъ.**	Нормальная и флювіогляціальная аккумуляція	Гляціальная эрозія и аккумуляція.	
5-й циклъ эрозіи:			
Постгляціальное и нынѣшнее время:	Нормальная эрозія и аккумуляція.		Гляціальная эрозія и аккумуляція.

Въ этой таблицѣ обозначены только болѣе важныя, съ морфологической точки зрѣнія, событія четвертичной исторіи; раздѣленіе Алтая на три части (периферическая область, центральная часть и высокоальпійская область), разумѣется тоже очень приблизительно. Тѣмъ не менѣе я надѣюсь, что изъ этого выяснится мое мнѣніе на данный вопросъ лучше чѣмъ изъ длиннаго разъясненія. Къ содержанію таблицы слѣдуетъ поэтому прибавить только нѣкоторыя дополняющія замѣчанія.

Мы видимъ, что нормальные періоды эрозіи периферической области не соотвѣтствуютъ гляціальнымъ цикламъ внутреннихъ горъ; они много длиннѣе. Ледниковые періоды соотвѣтствуютъ только вторымъ половинамъ нормальныхъ цикловъ, для которыхъ характерна аккумуляція. Кажется, что именно оледенѣнія вызвали созрѣваніе нормальныхъ цикловъ эрозіи и наполненіе долинъ наносами *прежде*, чѣмъ нормальные періоды, если они безпрепятственно могли-бы развиваться, вели бы къ аккумуляціи.

Если однако считаемъ ледниковые періоды болѣе длинными, чѣмъ я предполагалъ при составленіи таблицы, т. е. если допустимъ, что они начались при началѣ возрастанія фирна и ледниковъ высшихъ альпійскихъ горъ и кончились по отступленіи ледниковъ обратно въ альпійскую область,

то дѣло обстоитъ иначе, ибо въ этомъ случаѣ гляціальные циклы приблизительно соотвѣтствовали бы по длинѣ нормальнымъ цикламъ. Точно говоря, они даже въ томъ случаѣ были бы одновременными, такъ какъ одному полному періоду нормальной эрозіи переферической области соотвѣтствуютъ въ болѣе высокихъ мѣстностяхъ интергляціальная эпоха и ледниковый періодъ вмѣстѣ. Нужно принять въ счетъ также перемѣняющееся распространеніе цикловъ. Вслѣдствіе чередованія нормальныхъ и гляціальныхъ цикловъ, граница областей ихъ вліянія перемѣщалась съ одного мѣста на другое; иногда оледенѣніе захватывало большія пространства изъ области нормальной эрозіи, иногда же дѣло обстояло наоборотъ.

Межледниковыя эпохи составляли, говоря приблизительно, первую половину цикловъ нормальной эрозіи. Естественно, что ихъ продолжительность была всего больше въ периферіи и коротка въ центральной части Алтая. Подобно тому, какъ въ альпійскихъ горахъ въ теченіе долгихъ временъ—покрайней мѣрѣ въ продолженіи двухъ послѣднихъ ледниковыхъ періодовъ и въ отдѣляющее ихъ другъ отъ друга время—безпрерывно господствующимъ былъ гляціальный циклъ эрозіи, такъ какъ окружающая горы равнина и большая часть предгорья подлежали вліянію непрерывныхъ, хотя и временами возобновлявшихся нормальныхъ цикловъ. Между этими крайними областями—между наивысшими альпами и обхватывающими горъ равнинами—линія границы гляціальной и нормальной дѣятельности въ теченіе четвертичной эпохи перемѣщалась взадъ и впередъ.

Съ другой стороны однако ясно, что одна и та же основная причина, была она тогда климатическая или тектоническая, могла вызвать образованіе какъ нормальнаго, такъ и гляціальнаго цикла эрозіи. Этого мнѣнія не можетъ опровергать указанная нами въ таблицѣ одновременность ледниковыхъ періодовъ и вторыхъ половинъ цикловъ нормальной эрозіи. Я именно увѣренъ въ томъ, что гляціальный циклъ вообще требуетъ больше времени, чѣмъ нормальный, прежде чѣмъ онъ характернымъ образомъ можетъ повліять

на ландшафтъ, почему геоморфологу не всегда легко открывать его основныя причины. Особенно опаздываетъ гляціальное дѣйствіе въ сравненіи съ нормальнымъ въ томъ случаѣ, если, какъ это часто бываетъ въ дѣйствительности, причины, вызывающія новые циклы, оказываютъ свое вліяніе медленно, мало-по-малу усиливаясь.

Если допустимъ климатическій факторъ, напримѣръ, увеличеніе количества осадковъ, то находимъ, что эрозія текучей воды тотчасъ-же вызвала бы также и морфологическія послѣдствія и что прошло бы продолжительное время, прежде чѣмъ накопившіеся снѣга положили-бы начало ледникамъ, а они, въ свою очередь, характернымъ формамъ ледниковой эрозіи. Также обстоитъ дѣло съ тектоническимъ факторомъ, такъ какъ опусканіе предгорья или поднятіе горъ вело бы тотчасъ къ циклу нормальной эрозіи не смотря на то была ли тогда причина только въ увеличеніи быстроты теченія водъ или въ томъ, что горная страна послѣ поднятія очутилась бы въ болѣе холодной и болѣе дождливой климатической сферѣ; оледенѣніе, какъ послѣдующее явленіе, опять-таки развивалась бы многимъ медленнѣе.

Насколько дѣло касается Русскаго Алтая, то первой и болѣе вѣроятной основной причиной начала новыхъ цикловъ четвертичной эпохи было поднятіе земной коры, слѣдовательно, тектоническій факторъ. Горная страна поднялась въ главныхъ чертахъ однообразно; тутъ и тамъ произошли, повидимому, также разломы, большею частью въ направленіи близкому къ широтному. Нѣкоторые высшіе хребты представляютъ собою горсты; есть также грабены.

Послѣднія образовались, повидимому, изъ тѣхъ частей земной коры, которыя не поднялись столько, сколько окрестности. Поднятіе горъ возобновлялось, повидимому, временами въ теченіи четвертичной эпохи.

Русскій Алтай, слѣдовательно, представляетъ изъ себя, какъ уже раньше упомянуто, образовавшееся изъ почти-равнины глыбовое нагорье, но такое, гдѣ сбросы и переломы имѣли сравнительно малое значеніе. Объ этомъ сви-

дѣтельствуютъ обширныя, почти на одной и той же высотѣ находящіяся, до сихъ поръ сохранившіяся почти-равнины.

Кромѣ поднятія страны нужно въ связи съ этимъ принять во вниманіе также пониженіе базиса эрозіи, что произошло отчасти вслѣдствіе наполненія большихъ озеръ на западно-сибирской равнинѣ и вслѣдствіе образованія главныхъ рѣчныхъ долинъ Оби и Иртыша, отчасти же отъ перемѣщенія береговой линіи дальняго Ледовитаго океана.

Какъ бы ни важны эти факторы не были, нельзя однако думать, что только они могли вызвать грандіозныя оледенѣнія четвертичной эры. Непремѣнно повліяли и другія, независимыя отъ мѣстныхъ обстоятельствъ, основныя причины, которыя прежде всего вызвали охлажденіе климата[1]).

Легко узнаваемые и ясные слѣды послѣдняго ледникового періода позволяютъ намъ подъ конецъ немного подробнѣе разсматривать *непосредственное и косвенное морфологическое значеніе дилювіальной ледниковой дѣятельности.*

Начнемъ со слѣдовъ *ледниковой эрозіи.* Во всѣхъ частяхъ высокогорнаго Алтая, около или выше лѣсной границы, въ особенности же въ сѣверныхъ и восточныхъ склонахъ возвышенностей и хребтовъ, можно видѣть кары въ разныхъ степеняхъ развитія. Они то попадаются отдѣльными чашевидными углубленіями, то группируются въ рядъ на боковой поверхности хребта или полукольцомъ по краямъ горныхъ долинъ. Въ высокоальпійскихъ горахъ, гдѣ каровая эрозія продолжалась долго, кары болѣе или менѣе ясно соединились, а отдѣляющія ихъ скалистыя стѣны стерлись, поэтому склоны хребтовъ сдѣлались крутыми и вершины получили форму острыхъ пиковъ.

Въ одной и той же мѣстности кары находятся на разныхъ высотахъ. Нижніе ясные кары встрѣчаются на Алтаѣ около снѣговой линіи послѣдняго ледниковаго періода, т. е.

---

[1]) Въ статьѣ „О значеніи ледниковаго періода для морфологіи сѣверо-восточнаго Алтая", напечатанной въ Сборникѣ въ честь 80-тилѣтія Г. Н. Потанина, я болѣе подробно разъяснилъ свой взглядъ въ этомъ вопросѣ. Статья эта однако была написана уже зимой 1913—14, почему я не могъ при составленіи ее пользоваться матеріаломъ, собраннымъ мною въ прошлое лѣто

вблизи границы лѣса. Находящіеся выше кары образовались въ то же время, по крайней мѣрѣ я не нахожу возможнымъ считать образованіе ихъ позже времени отступанія дилювіальныхъ ледниковъ.

Такъ называемые ступенчатые кары и ступенчатыя долины въ Русскомъ Алтаѣ неясно отличаются другъ отъ друга. Кажется, что предыдущее понятіе часто будто-бы обнимаетъ послѣдующее. Названіе—ступенчатый каръ, разумѣется, годится только для такой долины, у которой каждая ступень образовалась изъ дна отдѣльнаго кара. Значитъ, ступенчатые кары не могутъ оказаться ниже границы постояннаго снѣга ледниковаго періода, гдѣ нѣтъ цирковъ. Какъ извѣстно ступенчатыя долины или троги встрѣчаются часто значительно ниже. Въ этихъ случаяхъ ступенчатый трогъ присоединяется къ ступенчатому кару, хотя часто, какъ можно было бы заключить изъ разныхъ названій, и нѣтъ существенной разницы въ способѣ возникновенія отдѣльныхъ частей долины.

Настоящіе ступенчатые кары встрѣчаются рѣдко. Они могутъ образоваться только тамъ, гдѣ въ верхней долинѣ дѣйствительно образовался рядъ каровъ одинъ надъ другимъ. Многіе т. н. ступенчатые кары суть только обыкновенные ступенчатые троги, ступенья которыхъ образовались вслѣдствіе присоединенія боковыхъ ледниковъ къ главному леднику. Не принимая въ счетъ, вызванныхъ измѣняющейся горной породой долинныхъ уступовъ, на которые въ связи съ этимъ не нужно обращать вниманія, ступенчатыя долины въ Русскомъ Алтаѣ встрѣчаются безъ исключеній въ такихъ мѣстахъ, гдѣ въ ледниковомъ періодѣ соединилась съ главнымъ ледникомъ, значительная масса снѣга и льда, слѣдовательно, при устьяхъ боковыхъ долинъ, каровъ и ложбинъ

Многіе изъ тогдашнихъ ледниковъ начались изъ группы каровъ, подобно тому, какъ рѣка изъ многихъ истоковъ. Изъ каждаго кара спустился маленькій ледникъ и въ каждомъ мѣстѣ, гдѣ присоединились эти каровые ледннчки, образовался болѣе сильный глетчеръ, эрозія котораго была ощутительнѣе. Въ главной долинѣ образовались въ такихъ

мѣстахъ поперечные уступы, число которыхъ зависѣло отъ количества каровыхъ и боковыхъ ледниковъ. Чаще всего ступени имѣются въ области начала ледника, гдѣ стекаются массы льда и снѣга изъ боковыхъ долинъ и гдѣ каждый побочный глетчеръ при соединеніи могъ значительно усилить еще слабую дѣятельность главнаго ледника. Тамъ только и можетъ образоваться типичный ступенчатый трогъ. Однако ясно, что всякая ледниковая долина даже въ цѣлости является ступенчатой, если только къ ней присоединяются боковые ледники изъ висячихъ долинъ, разъ дѣйствіе ледника по пути сохраняется по существу одинаковой— хотя, конечно, ступенчатыя долины въ менѣе высокихъ мѣстахъ попадаются не такъ часто.

Глетчеры ледниковаго періода Русскаго Алтая не въ каждомъ мѣстѣ слѣдовали по нынѣшнимъ долинамъ. Онѣ развѣтвлялись изъ долины въ долину, разнообразно комбинировались между собою и вызвали образованіе эпигенетическихъ долинъ. Въ центральной, наивысшей части области образовалась болѣе или менѣе густая *сѣть ледниковъ*, откуда отдѣлялись въ периферію направляющіеся въ разныя стороны ледники. Однако даже ячейки этой ледниковой сѣти были большей частью подъ вѣчнымъ снѣгомъ, почему получилось образованіе, напоминающее по внѣшности инландэйсъ (ледниковый покровъ гренландскаго типа), но которое по существу однако было совсѣмъ другое, такъ какъ у него не было того одинаковаго строенія и того образа дѣятельности, какія имѣетъ первый.

Эрозія дилювіальныхъ ледниковъ, какъ бы разнообразна она ни была, завися отъ мѣстныхъ обстоятельствъ, сдѣлалась вообще все болѣе и болѣе сосредоточенной изъ центра направленію къ периферіи. На мѣстахъ ледниковой сѣти она дѣйствовала шире, но слабѣе, въ области же ледниковыхъ языковъ вліяніе ея было сосредоточенное и сильное. Самые глубокіе троги Русскаго Алтая, какъ долины Чулышмана, Башкауса, Кычы и Бухтармы, ведутъ изъ области бывшей ледниковой сѣти въ болѣе низкую, окружающую горную страну. Озеро Телецкое, которое наполняетъ собою

самый большой языковый бассейнъ Русскаго Алтая, находится на высотѣ лишь 450 метровъ.

На нѣкоторыхъ горныхъ плато однако ледяной покровъ, повидимому, пріобрѣлъ дѣйствительно свойства инландэйса. Такъ, напримѣръ, въ западной части Катунскихъ альповъ, въ верховьяхъ нѣкоторыхъ притоковъ Катуни съ правой стороны, но прежде всего въ истокахъ Кыгы и Абакана, гдѣ мощный ледниковый покровъ цѣликомъ передвигался съ верховьевъ р. Чёльчу и границы Урянхая къ сѣверу. Въ этой мѣстности можно видѣть типичные моренные холмистые ландшафты, исчерченныя, гладкія скалы и песчаныя, отчасти болотистыя пространства, точно такія, какъ напр., въ Финляндіи.

Аккумуляціонное дѣйствіе льда оставило въ нижнихъ частяхъ Русскаго Алтая болѣе ясные слѣды. Такъ грандіозныхъ конечныхъ моренъ и такихъ обширныхъ галечныхъ полей, какъ въ Сѣверной Монголіи, въ Русскомъ Алтаѣ однако не имѣется, по крайней мѣрѣ они не такъ ясны. Самыя красивыя конечныя морены находимъ, можетъ быть, въ южной части Чуйской степи, передъ устьями долинъ, выходящихъ изъ горъ. Онѣ совсѣмъ не покрыты растительностью; морены какъ бы только что образованы. Наименѣе ясны морены около Телецкаго озера и въ долинѣ Біи, гдѣ онѣ замаскированы богатой растительностью.

Въ области глетчерной эрозіи ледниковаго періода морены попадаются рѣже. Большей частью онѣ отлагались здѣсь во время таянія льда. Соотвѣтствующіе отдѣльнымъ стадіямъ отступанія. Валы конечныхъ моренъ въ нѣкоторыхъ долинахъ очень ясны.

У дѣятельности льда были также, какъ я уже упомянулъ, *косвенныя вліянія* на перигляціальную область. Поверхность ледниковъ и ледниковыхъ наносовъ служила базисомъ эрозіи всей системѣ притоковъ, лежащихъ внѣ границы оледенѣнія. Устья боковыхъ долинъ загородились или самымъ глетчеромъ или его отложеніями. Это подавало поводъ къ разнымъ неправильностямъ въ развитіи нормальнаго цикла эрозіи. И когда, въ концѣ ледниковаго періода,

ледники исчезли и обнажились глубокіе троги, открылось рѣзкое морфологическое различіе между крутыми склонами главной долины и бывшими запруженными, широкими и болотистыми боковыми долинами. Тогда, какъ уже сказано, въ послѣднихъ начался новый циклъ эрозіи.

Такъ какъ ледъ таялъ съ не одинаковой скоростью, то область нормальной эрозіи расширялась въ концѣ ледниковаго періода по ступенямъ. Отчасти этимъ объясняется то, что формы рельефа Русскаго Алтая находятся въ разныхъ стадіяхъ развитія. Упомянутые выше ледниковые періоды, прямо или косвенно, произвели здѣсь запутанность въ серіяхъ формъ нормальныхъ цикловъ.

Но хотя и наша область въ морфологическомъ отношеніи довольно пестра, однако въ ея формахъ рельефа, послѣдствіемъ одновременнаго дѣйствія двухъ цикловъ, нормальнаго и гляціальнаго, наблюдается ясная двойственность.

Дѣйствіе ледниковъ, если можно такъ выразится, было болѣе сосредоточено; формамъ, выработаннымъ глетчерной дѣятельностью, характерны рѣзкія измѣненія покатости. Дѣйствіе нормальной эрозіи опять таки дало поводъ цѣлому ряду переходныхъ формъ; характерно для ней сглаживаніе рѣзкихъ морфологическихъ границъ. Рѣдкая изъ долинъ Русскаго Алтая морфологически однообразна; однѣ и тѣ же рѣки несутъ свои воды то въ ясныхъ ледниковыхъ трогахъ, то въ молодыхъ эпигенетическихъ ущельяхъ, то въ болѣе или менѣе зрѣлыхъ долинахъ нормальной эрозіи.

Хотя я придаю глетчерной эрозіи и аккумуляціи непосредственной и косвенной—первенствующее значеніе, однако я не могу отрицать за ледниковыми періодами *сохраненіе* рельефа нѣкоторыхъ частей Русскаго Алтая въ теченіи долгихъ временъ. Имѣются мѣстности, которыя въ ледниковомъ періодѣ покрылись постояннымъ снѣгомъ, но тѣмъ не менѣе не попали въ сферу дѣйствія ледниковой эрозіи и не были покрыты отложеніями того времени. Подобныя области сохранились, такимъ образомъ, также отъ эрозіи и аккумуляціи текучей воды; онѣ обнажились по растаяніи сугробовъ ледниковаго періода въ главныхъ чертахъ такими,

какими онѣ были до прикрыванія ихъ вѣчными снѣгами. Такъ могло быть особенно тогда, когда рельефъ мѣстности былъ въ высокой степени однообразный. Въ Русскомъ Алтаѣ поднявшаяся почти—равнина лежала большей частью немного выше снѣговой линіи ледниковаго періода. Такъ какъ разнообразіе ея покатостей было мало, то оно сохранилось въ нѣкоторыхъ мѣстахъ подъ снѣговымъ покровомъ холодныхъ эпохъ нетронутымъ.

5. Новѣйшая, относящаяся къ ледниковому періоду Алтая, литература.

За три минувшіе года Русскій Алтай со все возрастающеи мѣрой обращалъ на себя вниманіе научнаго міра. Сдѣланы и геологическія изслѣдованія, которыя несомнѣнно способствуютъ также разъясненію исторіи четверичной эпохи данной страны.

Такое предположеніе оправдывается по крайней мѣрѣ появившимися изъ печати во время моихъ изслѣдованій отчетами *В. В. Рѣзниченко*, *В. А. Обручева* и *М. Э. Янишевскаго*, изъ которыхъ первые два будутъ въ нижеслѣдующемъ вкратцѣ разобраны, по мѣрѣ того, на сколько они или дополняютъ мою работу, или заключаютъ въ себѣ несогласныя моему мнѣнію данныя[1]).

Выше уже сказано, что первый изъ упомянутыхъ изслѣдователей въ 1912 году выпустилъ короткія предварительныя свѣдѣнія о своихъ работахъ въ юго-восточной части Русскаго Алтая, въ области, сѣверными границами которой могутъ быть долины Бухтармы и Нарыма. Въ прошломъ году появилось изъ печати болѣе подробное сочиненіе на ту же тему[2]). Однако авторъ называетъ и его предварительнымъ, почему главный трудъ еще ожидается.

Выяснивши свою точку зрѣнія на орографію и геологію изслѣдуемой области, чего я въ связи съ этимъ не намѣ-

[1]) Статью *М. Э. Янишевскаго* (отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ восточной части Семипалатинской области въ 1913 г., Изв. Геол. Ком., XXXIII,5, 1914) могу здѣсь не реферировать, такъ какъ я во всемъ существенномъ согласенъ съ изложенными въ ней выводами, на сколько эти касаются дилювіальнаго оледенѣнія.

[2]) Южный Алтай и его оледенѣніе. Изв. И. Р. Г. О., 1914, I—II.

ренъ касаться, *В. В. Рѣзниченко* даетъ подробныя свѣдѣнія о древнемъ Бухтарминскомъ ледникѣ и о большомъ количествѣ глетчеровъ, какъ ледниковаго періода, такъ и современныхъ. Работу пополняетъ карта, гдѣ обозначены отдѣльныя оледенѣнія. Данный очеркъ основывается не только на полномъ знакомствѣ изслѣдованной мѣстности, но также на знаніи гляціологической литературы[1]), почему онъ достоинъ серьезнаго вниманія. По отношенію къ главнымъ вопросамъ результаты *В. В. Рѣзниченко* кажутся правдивыми, и я удовлетворился бы короткимъ упоминаніемъ о нихъ, если изслѣдователь въ нѣсколькихъ мѣстахъ не истолковалъ бы неправильно моихъ мнѣній.

Теорія *Гесса* нашла себѣ поддержку со стороны *В. В. Рѣзниченко*. Видя въ долинѣ Бухтармы два образовавшіеся одинъ въ другой троги, онъ считаетъ это несомнѣннымъ признакомъ двухъ ледниковыхъ періодовъ. Большинство изъ находящихся въ Южномъ Алтаѣ слѣдовъ ледниковой дѣятельности онъ приписываетъ послѣднему ледниковому періоду; въ Нарымскихъ горахъ и вблизи Марка-куля онъ однако нашелъ признаки также болѣе древняго („древнѣйшаго") оледенѣнія, между прочимъ древнія, неясныя морены и разрушенные рѣчной эрозіей кары.

Снѣговая граница позднѣйшаго ледниковаго періода была по *В. В. Рѣзниченко* въ Южномъ Алтаѣ на высотѣ 2000—2300 метровъ. О положеніи снѣговой линіи перваго ледниковаго періода изслѣдователь ничего положительнаго не можетъ сказать, такъ какъ, по его мнѣнію, возможно, что въ межледниковое время подъ вліяніемъ процессовъ вывѣтриванія и денудаціи общая высота горъ на столько понизилась, что въ послѣднемъ ледниковомъ періодѣ не могло образоваться ледниковъ въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ они раньше имѣли возможность развиваться.

Сопоставляя свѣдѣнія *В. В. Сапожникова* и мои о положеніи нижнихъ конечныхъ моренъ въ Русскомъ и Монголь-

---

[1]) Мы, напримѣръ, получаемъ свѣдѣнія о трогахъ, карахъ и флювіогляціальныхъ галечныхъ поляхъ, которые въ существующей до сихъ поръ на русскомъ языкѣ литературѣ Алтая были почти незнакомыми понятіями.

скомъ Алтаѣ, *В. В. Рѣзниченко* думаетъ, что оледенѣніе, по крайней мѣрѣ мѣстами, было болѣе значительнымъ, чѣмъ мы это предполагали. По его мнѣнію скорѣе справедливъ *С. А. Яковлевъ,* по даннымъ котораго нижнія морены въ долинѣ Чулышмана находятся на высотѣ 600 метровъ.

Къ этому я долженъ прибавить, что—на сколько дѣло касается меня—я не утверждалъ, какъ *В. В. Рѣзниченко* полагаетъ, что „наиболѣе низкій уровень, до котораго опускались древніе ледники въ бассейнѣ Катуни, достигалъ 750 метровъ н. у. м.", но только то, что Катунскій ледникъ опускался *по крайней мѣрѣ* до бас. высоты 750 метровъ. Когда я писалъ ту работу, на которую опирается *В. В. Рѣзниченко*, я не бывалъ ниже названной абсолютной высоты въ долинѣ Катуни, за исключеніемъ ея устья[1]). Какъ видно изъ предыдущихъ разъясненій, я и замѣтилъ лѣтомъ 1913 года, что нижнія *ясныя* конечныя морены Катунскаго ледника находятся на высотѣ 275 метровъ. Тогда же я нашелъ въ бассейнѣ Біи, сѣвернѣе Телецкаго озера, признаки бывшаго оледѣнія, почему свѣдѣнія *С. А. Яковлева* оказались невѣрными.

Древнѣшій ледниковый періодъ *В. В. Рѣзниченко* соотвѣтствуетъ, повидимому, второму по моей классификаціи, однако съ тѣмъ примѣчаніемъ, что я не могу считать перегибовъ уклона Бухтарминскаго трога безусловно имѣющими силу доказательства.

Мои данныя о древнемъ Бухтарминскомъ ледникѣ *В. В. Рѣзниченко* въ общемъ признаетъ вѣрными, прибавляя къ нимъ только нѣкоторыя дополнительныя свѣдѣнія. Объ образованіи конечныхъ моренъ вблизи Уруля онъ другого мнѣнія; онѣ являются, какъ онъ думаетъ, отложеніями ледниковъ Бухтармы и Берели, а не, какъ это я предполагалъ, скопленіями ледяныхъ только Бухтарминскаго ледника и отчасти, можетъ быть, глетчеровъ, получившихъ свое начало на горахъ Коко-доба. О роли Берельскаго ледника я не хочу теперь высказать опредѣленное мнѣніе; весьма воз-

---

[1]) Beitrage zur Kenntnis der Eiszeit in der nordwestlichen Mongolei und einigen ihrer südsibirishen Grenzgebirge, Гельсингфорсъ 1910. Стр. 35—6.

можно, что я считалъ его значеніе слишкомъ малымъ. Насколько дѣло касается предполагаемыхъ Коко-дабинскихъ ледниковъ, взглядъ *В. В. Рѣзниченко* несомнѣнно вѣренъ, если упомянутая группа горъ дѣйствительно, какъ онъ заявляетъ, имѣетъ высоту только 2200 метровъ. Я именно и упомянулъ, что предположеніе мое вѣрно, только въ томъ случаѣ, если результатъ измѣренія *В. В. Сапожникова*, 3035 метровъ, является правильнымъ[1]).

Считаю нужнымъ исправить еще одно, касающееся моихъ мнѣній, мѣсто въ изслѣдованіи *В. В. Рѣзниченко*.

По пути изъ Котонъ-карагая въ Монголію я разсмотрѣлъ въ долинѣ Бухтармы одну гранитную скалу, у которой отчасти была форма т. н. „бараньяго лба" и которая, судя по всему, была покрыта Бухтарминскимъ ледникомъ. На боковыхъ поверхностяхъ ея было много чашевидныхъ и карманообразныхъ углубленій, которыя мнѣ напоминали между прочимъ образованія около Колыванскаго озера, значитъ въ мѣстности, гдѣ по крайней мѣрѣ до сихъ поръ не найдены слѣды ледниковой дѣятельности и, которыя, повидимому, получили свое начало дѣйствіемъ вывѣтриванія. Въ поверхности скалы я замѣтилъ однако и такія углубленія, которыхъ трудно было считать формами вывѣтриванія; скорѣе они казались работой текучей воды, почему я высказалъ мнѣніе, что они образовались въ ледниковомъ періодѣ, когда упомянутая скала несомнѣнно подверглась вліянію текучихъ подъледниковыхъ водъ.

Итакъ, хотя я допустилъ большое значеніе вывѣтриванію (я упомянулъ между прочимъ о карманахъ вывѣтриванія, встрѣченныхъ въ пустыняхъ), я видѣлъ въ *данномъ частномъ случаѣ* также и слѣды дѣйствія субгляціальной воды[2]).

В. В. Рѣзниченко разъясняетъ въ своемъ трудѣ разныя формы вывѣтриванія гранита, встрѣчающіяся въ Южномъ Алтаѣ и считаетъ при этомъ нужнымъ указать на то, что онъ не можетъ согласиться съ моими выводами: „Врядъ ли можно—пишетъ онъ (стр. 14)—согласиться съ J. G. Granö,

---

[1]) Ibid., стр. 25.
[2]) Ibid., стр. 23.

который эти образованія ставитъ въ связь съ древнеледниковой дѣятельностью. Совершенно аналогичныя, но болѣе рѣзко выраженныя формы вывѣтриванія мы наблюдаемъ на гранитныхъ скалахъ и въ западной части Южнаго Алтая, въ мѣстности, гдѣ о какой-либо дѣятельности древнихъ ледниковъ не можетъ быть и рѣчи".

Изъ вышеуказаннаго, кажется, въ достаточной степени выяснено, что я не утверждалъ того, будто бы характерныя граниту формы вывѣтриванія, встрѣчающіяся во всѣхъ частяхъ Земли вызваны древнеледниковой дѣятельностью(!), и что мы съ *В. В. Рѣзниченко* въ главныхъ чертахъ одного и того же мнѣнія.

Въ появившемся въ концѣ прошлаго года отчетѣ *В. А. Обручева*[1]) находимъ многія новыя свѣдѣнія о слѣдахъ бывшаго оледенѣнія въ окрестностяхъ Катунскихъ и Чуйскихъ альповъ. Однако относящіяся къ ледниковому періоду наблюденія были сдѣланы па кратковременномъ и отчасти поспѣшномъ путешествіи, попутно съ главной задачею (тектоникой), почему изслѣдователь не считалъ возможнымъ дѣлать болѣе широкихъ выводовъ по отношенію къ ледниковому періоду всего Русскаго Алтая.

В. А. Обручевъ совершилъ свое путешествіе лѣтомъ 1914 года. Онъ, значитъ, побывалъ раньше меня въ области верхней Катуни и въ Чуйскихъ альпахъ. Въ этихъ мѣстахъ до него не было сдѣлано гляціологическихъ изслѣдованій, если не принимать въ счетъ моренъ, найденныхъ *В. В. Сапожниковымъ* и нѣкоторыми другими изслѣдователями.

Указавъ на то, что въ общемъ, въ западномъ и сѣверозападномъ Алтаѣ имѣются далеко не такъ ясные признаки ледниковаго періода, какъ въ среднихъ и юго-восточныхъ частяхъ Алтая, *В. В. Обручевъ* излагаетъ свои путевыя наблюденія въ томъ порядкѣ, какъ они имъ были сдѣланы. Вниманіе изслѣдователя между прочимъ обратили слѣдующія мѣста: долина Кокъ-су, притоки Катуни (эпигенетическая часть долины при устьѣ рѣки); Уймонская степь (образо-

[1]) Алтайскіе этюды, I, Замѣтки о слѣдахъ древняго оледенѣнія въ Русскомъ Алтаѣ. Землев., 1914, IV.

ваніе, напоминающее оза древняго ледника); бассейнъ Акъкема и Каира (во многихъ мѣстахъ морены); долина Аргута между Бортулдагомъ и Кара-гемомъ (грандіозныя морены со временъ двухъ эпохъ наступанія ледниковъ; висячія боковыя долины; отложенія запруженнаго въ ледниковомъ періодѣ озера; эпигенетическое русло); долина Кара-гома (морены; ясно корытообразная долина); долина Чеганъ-узуна (морены, „бараньи лбы"); Чуйская степь (третичныя, предгляціальныя и гляціальныя озерныя отложенія); долина Чуи (Мёнъ—предгляціальная долина Чуи; эпигенетическое ущелье; громадный дилювіальный ледникъ Мажей-Мёнъ—въ длину по крайней мѣрѣ 65 верстъ; ниже по берегамъ Чуи—рѣчныя террасы); долина Катуни (рѣчныя террасы; эрратическія глыбы, принесенныя льдинами съ ледниковъ; спускавшихся въ озера, которыя ниже занимали долину) Холзунскія горы (въ ледниковомъ періодѣ много ледниковъ, но небольшихъ).

Такъ какъ я уже выше, въ связи съ путевыми наблюденіями, касался многихъ изъ вышеупомянутыхъ мѣстъ, то здѣсь можно не повторять объ этомъ. Изъ вышеприведеннаго короткаго перечня выясняется, что *В. А. Обручевъ* сосредоточилъ свое вниманіе прежде всего на слѣды непосредственнаго дѣйствія древнеледниковаго льда. Но такъ какъ какъ онъ оцѣниваетъ глетчерную работу иначе, чѣмъ я, то считаю нужнымъ въ связи съ настоящимъ вкратцѣ къ этому вопросу вернуться.

Хотя изслѣдователь вообще и допускалъ возможность переобразованія долины ледниковой эрозіей (онъ говоритъ, напримѣръ, что и *форма* долины можетъ служить признакомъ оледѣненія), однако онъ не вѣритъ въ переуглубленіе долинъ ледниками и считаетъ болѣе правдоподобнымъ, что „переуглубленіе главныхъ долинъ производится работой потоковъ уже въ концѣ ледниковаго періода", когда „рѣка, текущая въ главной долинѣ, благодаря обилію воды, работаетъ гораздо энергичнѣе, чѣмъ слабыя боковыя рѣчки; кромѣ того, боковыя долины въ это первое время размыва большею частью бываютъ еще заполнены ледниками, рабо-

тающими гораздо медленнѣе чѣмъ вода. Поэтому врѣзываніе боковыхъ долинъ все больше и больше запаздываетъ сравнительно съ врѣзываніемъ главной, и первыя въ большей или меньшей степени становятся висящими“. Доказательства для своего мнѣнія *В. А. Обручевъ* находитъ прежде всего въ долинѣ Аргута, гдѣ главная рѣка врѣзала свое русло до современнаго уровня до второго наступанія боковыхъ ледниковъ и гдѣ изложенная гипотеза хорошо объяснетъ явленія „даже въ томъ случаѣ, если въ главной долинѣ самостоятельнаго ледника не было“.

Такъ какъ я не бывалъ въ долинѣ Аргута ниже устья Кокъ-су, то не могу сказать, вѣрно-ли, съ моей точки зрѣнія, толкованіе *В. А Обручева* въ этомъ исключительномъ случаѣ. Какъ показываютъ наблюденія мои въ лежащихъ выше частяхъ упомянутой долины, рѣчная эрозія дѣйствительно была сильна въ ущеліи Аргута, которое перерывами тянется въ область изслѣдованія *В. А. Обручева* и далѣе до устья рѣки; также несомнѣнно то, что сильные боковые ледники со стороны Катунскихъ альповъ спустились въ главную долину. Общеубѣдительнымъ же мнѣніе *В. А. Обручева* я однако не могу считать. Слѣдуетъ упомянуть, что самыя ясныя, выработанныя льдомъ U—долины Русскаго Алтая также сильно переуглублены. Въ нихъ незамѣтно проложенной текучей водой болѣе глубокой части долины, на краяхъ которой боковыя долины были бы висячими, если мы не принимаемъ въ счетъ поперечныхъ уступовъ, въ которые рѣка проложила эпигенетическія русла, и которые представляютъ исключенія. Чаще всего главная рѣка проложила только неглубокое русло въ ровное или немного покатое дно своей долины, устья боковыхъ долинъ тѣмъ не менѣе висятъ сотнями метровъ надъ главной рѣкою. Яснымъ доказательствомъ того, что ледникъ дѣйствительно наполнилъ переуглубленную долину по дну, служитъ, по моему мнѣнію, присутствіе моренъ на днѣ долины въ такихъ мѣстахъ, гдѣ изъ боковыхъ долинъ не могло придти подобныхъ отложненій.

И тогда какъ мы объяснили бы послѣдствіями рѣчной

эрозіи? Даже при лучшемъ желаніи мы не можемъ этого сдѣлать. Если мы не хотимъ видѣть въ нихъ послѣдствія глетчерной эрозіи, единственнымъ возможнымъ предположеніемъ остается происхожденіе ихъ тектоническимъ образомъ. Но можно-ли допустить, что всѣ находящіеся въ рѣчныхъ долинахъ, окруженные валами конечныхъ моренъ языковые бассейны Русскаго Алтая суть грабены, и что позднѣйшіе сбросы и переломы появились бы исключительно только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ лежали языки ледниковъ? Переуглубляющее дѣйствіе ледниковъ и дѣятельность, измѣняющая поперечный профиль долинъ, поэтому такъ близки, что мы не можемъ точно ихъ другъ отъ друга отдѣлить, ибо тамъ, гдѣ ледникъ придаетъ своему ложу поперечный профиль латинской буквы U, тамъ онъ не можетъ его не углублять. Если допустимъ возможность предыдущаго образа дѣйствія ледника, то мы не можемъ и послѣдующаго считать неправдоподобнымъ.

Утвержденіе, что боковыя долины будто-бы *большею частью* были еще заполнены ледниками послѣ освобожденія отъ льда главной долины, тоже нельзя признать. Иногда могло и такъ случиться, напримѣръ, въ долинѣ Аргута, по лѣвымъ боковымъ долинамъ котораго спустились ледники съ высокихъ Катунскихъ альповъ. Только подробное изслѣдованіе можетъ выяснить этотъ вопросъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Нужно принять въ счетъ высоту окружающей долину горной страны, экспозицію ледниковъ, отдаленность мѣста соединенія боковыхъ ледниковъ съ главнымъ отъ нижняго конца языка послѣдняго и нѣкоторыя другія обстоятельства. Ясно, что время таянія ледниковъ одной и той же долинной системы не зависитъ непосредственно отъ того, лежатъ ли ледники въ главной или въ побочныхъ долинахъ. Я считаю скорѣе правдоподобнымъ, что въ ледниковомъ періодѣ, во время исполинскихъ долинныхъ ледниковъ, боковыя долины *большею частью* были свободны отъ льда уже *раньше* главной долины.

Насколько дѣло касается Телецкаго трога, то *В. А. Обручевъ* считаетъ мною доказаннымъ, что котловина озера

дѣйствительно была наполнена ледникомъ. Однако онъ не высказываетъ своего мнѣнія относительно моихъ взглядовъ, касающихся образованія упомянутаго трога. Въ одномъ позднѣйшемъ, касающемся тектоники Русскаго Алтая, появившемся въ этомъ году, трудѣ[1]), на интересное содержаніе котораго я въ будущемъ остановлюсь болѣе подробно, *В. А. Обручевъ* однако, ни словомъ не критикуя мою точку зрѣнія, говоритъ, что озеро помѣстилось въ узкій и глубокій, состоящій изъ двухъ частей, грабенъ. Это единственное возможное предположеніе, если не допустить возможности переуглубленія ледникомъ своего ложа; ибо постгляціальная рѣчная эрозія не можетъ быть принята въ счетъ въ этомъ случаѣ.

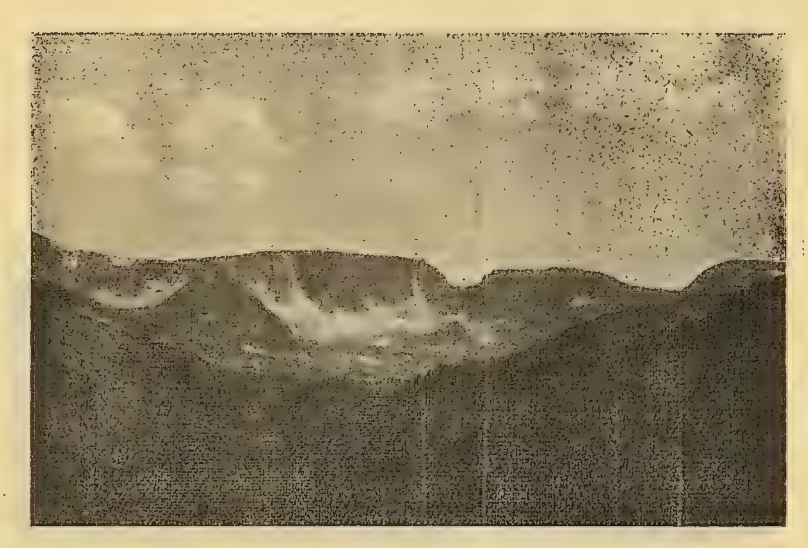
Наконецъ нужно упомянуть, что во время настоящей работы появился изъ печати долго ожидаемый трудъ *Б. К. Полѣнова* о геологіи сѣверо-восточнаго Алтая[2]). Такъ какъ излѣдованія эти касаются между прочимъ средней части долины Біи и пространства между этой рѣкой и нижней Катунью (бассейнъ рѣки Иши), мѣстъ, которыя мы въ гляціологическомъ отношеніи признали особенно важными, то я предполагалъ получить изъ труда *Б. К. Полѣнова* дополнительныя свѣдѣнія. Содержаніе книги однако не отвѣчаетъ моимъ ожиданіямъ. Вниманіе автора слишкомъ односторонне сосредоточено на петрографическихъ и минералогическихъ вопросахъ. Характерно, что во всей книгѣ не сказано ни слова о ледниковомъ періодѣ, что можно понять только такъ, что авторъ не признаетъ никакого значенія прежнихъ оледенѣній въ данной области. Мы, правда, получаемъ свѣдѣнія о составѣ и группировкѣ позднѣйшихъ образованій, а также и о количествѣ, высотѣ и строеніи рѣчныхъ террасъ, но этотъ собранный матеріалъ не разработанъ такъ, чтобы принесъ пользу по интересующему насъ вопросу. Съ точки зрѣнія нашей самыми интересными мѣстами въ данной работѣ являются нѣкоторыя свѣдѣнія о глинахъ долины Біи

[1]) Алтайскія этюды, 11. О тектоникѣ Русскаго Алтая. Землев. 1915, 111.

[2]) Геологическое описаніе западной половины 15-го листа IX ряда десятиверстной карты Томской губерніи (листы Ажинка и Томскій заводъ) Тр. Геол. г. Каб. Е. И. В. VIII, 2, 1915.

и о попадающихся въ нихъ пластахъ бураго угля, который по мнѣнію *Б. К. Полѣнова* образовался въ началѣ четвертичной или—что болѣе правдоподобно—въ концѣ третичной эпохи, а также о рыхлыхъ конгломератахъ, относящихся, повидимому, къ тому же горизонту. Возникаетъ вопросъ, не имѣемъ ли мы тутъ дѣло съ образованіями доказаннаго мною выше древнѣйшаго цикла эрозіи, или также древнѣйшаго ледниковаго періода и послѣдующей за нимъ межледниковаго времени?

Омскъ, декабрь 1915 г.

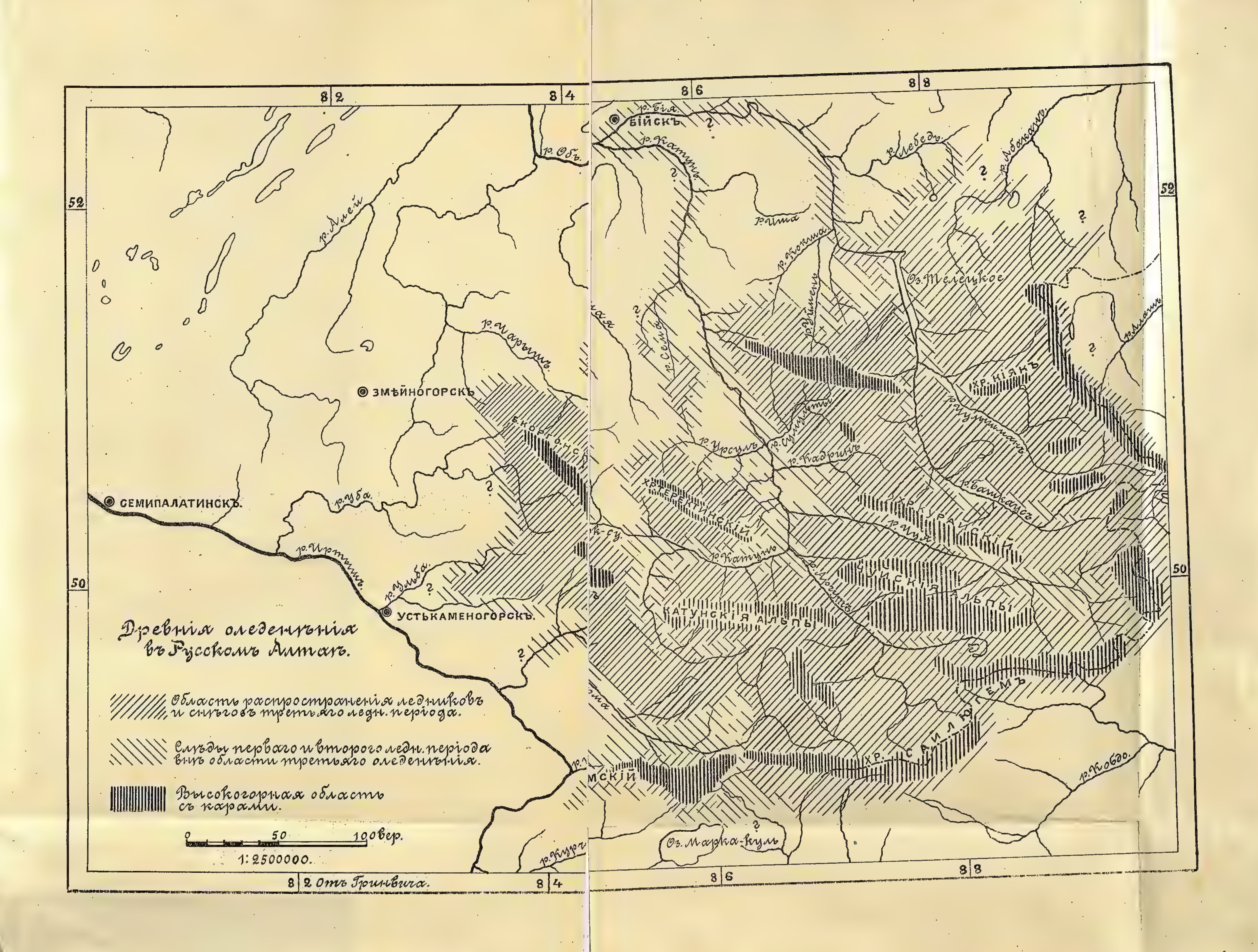


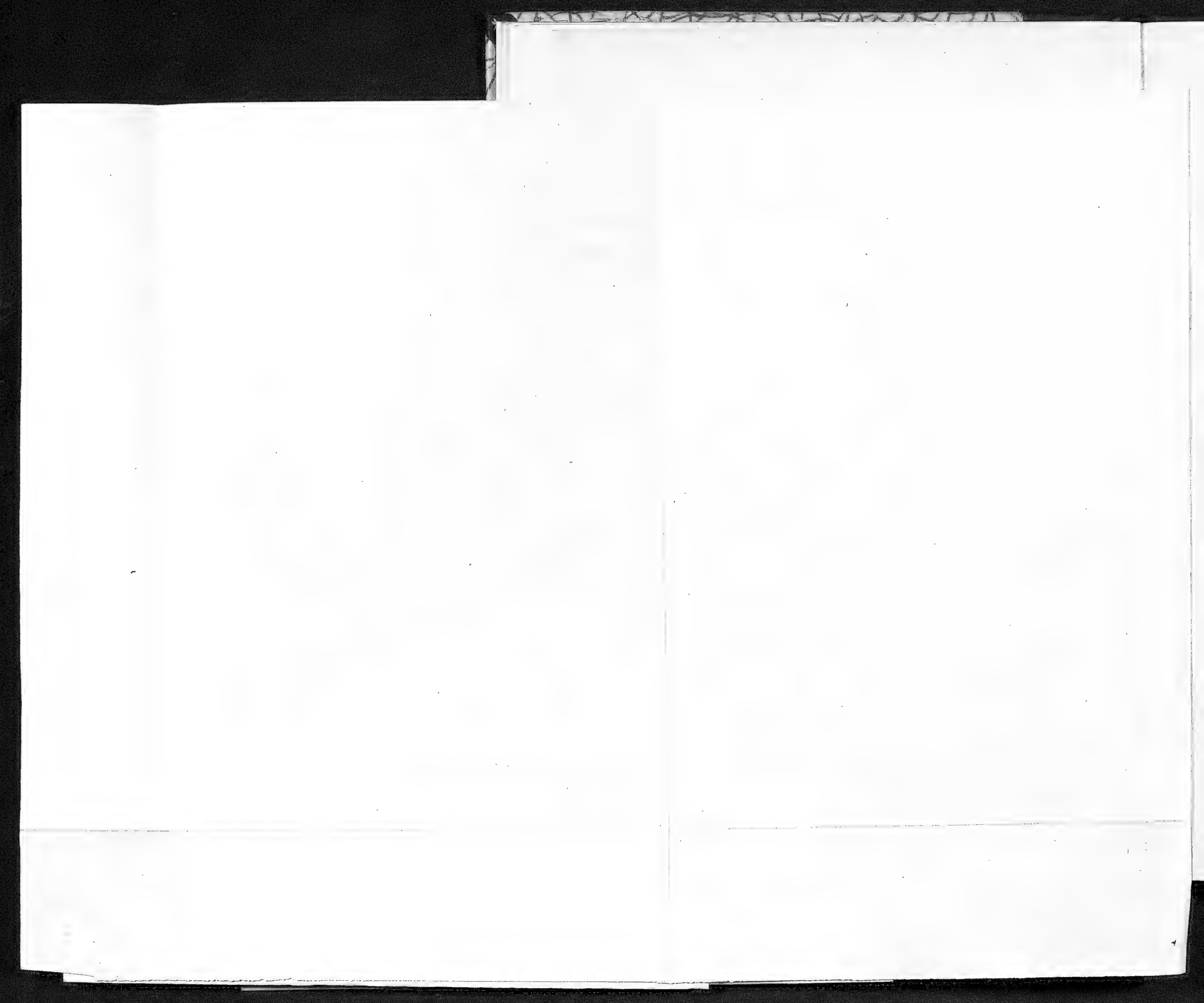
Древняя почти равнина и слѣды каровой эрозіи въ истокахъ р. Проѣздной притока Мульты.

Тальменье озеро и горы окружающія верхній конецъ трога.

Трогъ р. Кокъ-су съ Коксинскимъ озеромъ.

Трогъ Башкауса ниже устья р. Чебдаръ.


Древнія оледенѣнія
въ Русскомъ Алтаѣ.
Область распространенія ледниковъ
и снѣговъ третьяго ледн. періода.
Слѣды перваго и второго ледн. періода
внѣ области третьяго оледенѣнія.
Высокогорная область
съ карами.
0 50 100 вер.
1:2500000.
8 2 Отъ Гринвича.
8 4
8 6
8 8
52
50
БІЙСКЪ
ЗМѢЙНОГОРСКЪ
СЕМИПАЛАТИНСКЪ
УСТЬКАМЕНОГОРСКЪ
р. Бія
р. Обь
р. Катунь
р. Алей
р. Чарышъ
р. Уба
р. Иртышъ
р. Ульба
р. Лебедь
р. Абаканъ
р. Кокша
Оз. Телецкое
р. Урсулъ
р. Кадринъ
р. Чулышманъ
р. Башкаусъ
р. Чуя
р. Аргутъ
р. Алашъ
Хр. Ніянъ
Хр. Курайскій
Хр. Теректинскій
Чуйскія Альпы
Катунскія Альпы
Хр. Саилюгемъ
Оз. Марка-куль
р. Кобдо



Н. Д. Павловъ.

КРАТКІЙ ОЧЕРКЪ

топографическихъ, геодезическихъ, астрономическихъ, картографическихъ и сейсмическихъ работъ

въ Западной Сибири.

Экспонаты Омскаго Военно-Топографическаго Отдѣла бывшіе на выставкѣ въ музеѣ Западно-Сибирскаго Отдѣла ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Географическаго Общества, имѣвшей мѣсто въ концѣ 1915 и началѣ 1916 годовъ, состояли изъ слѣдующихъ предметовъ: 1) Двухверстная карта части Алтая по съемкамъ сороковыхъ годовъ. 2) Рельефная 10-ти верстная карта Семирѣчья изготовленная военными топографами въ 1861 году. 3) Образцы фотоальграфическаго печатанія картъ и вмѣстѣ образцы брульоновъ новѣйшихъ съемокъ. 4) Большой универсальный инструментъ Гильдебранда, примѣненный при проложеніи первоклассной тріангуляціи въ Западной Сибири. 5) Нивеллиръ съ рейками. 6) Карты 10-ти, 40-ка и 100 верстнаго масштаба. 7) Сейсмограммы Омской сейсмической станціи 2-го разряда.

Объясненія, дававшіяся по этимъ экспонатамъ на выставкѣ, въ общемъ сводились къ краткому историческому обзору топографическихъ, геодезическихъ, астрономическихъ и картографическихъ работъ, въ Россіи вообще и Западной Сибири въ частности, вмѣстѣ съ тѣмъ выяснялись цѣли работъ и постепенное ихъ усовершенствованіе. По сейсмическимъ работамъ давались: краткое понятіе о землетрясеніяхъ, сейсмографахъ и Русской сейсмической сѣти.

Въ виду несомнѣннаго интереса, проявленнаго посѣтителями выставки ко всѣмъ этимъ работамъ, въ большинствѣ впервые познакомившимися съ ними и желательности ши-

рокаго распространенія свѣдѣній о нихъ, краткій обзоръ всѣхъ перечисленныхъ выше работъ и составляетъ предметъ настоящей статьи.

Съемочныя и картографическія работы.

Еще въ древней Руси потребности администраціи побуждали производить описанія земли. Первое такое описаніе, о которомъ сохранились нѣкоторыя свѣдѣнія было произведено въ половинѣ XIII столѣтія. Это была поголовная перепись, сдѣланная монголами для обложенія данью всѣхъ жителей покоренной страны. Для переписей посылались особые чиновники, называемые численниками, пошлинниками или писцами, которые исчисляли не только пространства цѣлыхъ княжествъ или уѣздовъ, но и поземельное владѣніе каждаго частнаго лица, такъ какъ подати платились *по силѣ, по мірскому разрубу, по животомъ и промысламъ.* Кромѣ этихъ переписей, удѣльные князья производили частныя переписи, каждый въ своемъ княжествѣ. Присоединеніе удѣльныхъ княжествъ къ великому княжеству Московскому повело за собой необходимость произвести однообразную раскладку податей, вслѣдствіе чего возобновились и общія переписи. Писцовый наказъ для этихъ работъ былъ изданъ Царемъ Грознымъ. Наказъ этотъ не сохранился; но по свидѣтельству Татищева, наказъ былъ изданъ съ приложеніемъ землемѣрныхъ очертаній.

Въ то же время была составлена первая русская геометрія или вѣрнѣе геодезія, подъ заглавіемъ: „Книга, именуемая геометрія или землемѣріе радиксомъ и циркулемъ...... глубокомудрая, дающая легкій способъ измѣрять мѣста самыя недоступныя, плоскости дебри“.

Первою общею картою, составленною въ Россіи, въ срединѣ XVI столѣтія, считается такъ называемый „Большой Чертежъ“, обнимавшій собою Европейскую Россію.

Къ сожалѣнію, чертежъ этотъ, какъ и копія съ него, снятая въ 1627 году, не дошли до нашего времени. Въ книгѣ Большого Чертежа о немъ сказано: „По государеву цареву и великаго князя Михайлы Федоровича всея Россіи

указу, сысканъ въ разрядѣ старый чертежъ всему Московскому Государству, по всѣ окрестныя государства, и въ томъ чертежѣ мѣра верстами и мильми, и конною ѣздою, сколько ѣхать станичною ѣздою на день, написано, и мѣра верстамъ положена“.

Во второй половинѣ XVII вѣка было обращено вниманіе и на Сибирь. По приговору Боярской Думы, Тобольскій уроженецъ Семенъ Ремезовъ совершилъ путешествіе по Тобольской губерніи и Киргизской степи до самаго Алтая и въ 1667 году были имъ составлены и даже напечатаны первые чертежи сибирскихъ земель. Въ Румянцевскомъ музеѣ хранится атласъ Ремезова, состоящій изъ 24 листовъ. Двадцать изъ нихъ изображаютъ столько-же округовъ сибирскихъ городовъ; одинъ листъ сборный объемлетъ всю Сибирь; одинъ—этнографическій показываетъ межи между обитавшими тогда ордами; одинъ представляетъ планъ гор. Тобольска, и наконецъ, одинъ изображаетъ сѣверную часть нынѣшней Европейской Россіи.

При Петрѣ Великомъ, для приведенія въ извѣстность сѣверо-восточныхъ предѣловъ Имперіи послана была въ 1719 году экспедиція навигаторовъ Евреинова и Лужина въ Камчатку и къ Курильскимъ островамъ. Кромѣ того въ разныя мѣста посылались геодезисты для измѣренія земель: Геодезисты снабжались инструкціей, изъ которой видно: 1) Съемки производились по уѣздамъ; 2) непосредственно опредѣлялись только широты городовъ, а долготы брались со старыхъ картъ и каталоговъ; 3) большая часть предметовъ наносилась по разспросамъ, но тѣ мѣста, по которымъ проходилъ геодезистъ наносились на бумагу на самой мѣстности.

Разстоянія измѣрялись шагами и веревками. Въ 1754 г. веревка замѣнена цѣпью.

Матеріалы, собранные геодезистами и другими путешественниками, дали возможность Географическому Департаменту Академіи Наукъ издать въ 1745 году извѣстный въ исторіи картографіи атласъ.

Заглавный листъ на Атласѣ былъ напечатанъ на четы-

рехъ языкахъ: русскомъ, латинскомъ, французскомъ и нѣмецкомъ. Русское заглавіе слѣдующее: „АТЛАСЪ РОССІЙСКІЙ, состоящій изъ девятнадцати спеціальныхъ картъ, представляющихъ ВСЕРОССІЙСКУЮ ИМПЕРІЮ съ пограничными землями, сочиненный по правиламъ Географическимъ и новѣйшимъ обсерваціямъ съ приложенною при томъ Генеральною картою великія сія Имперіи, стараніемъ и трудами ИМПЕРАТОРСКОЙ Академіи Наукъ въ С.-Петербургѣ 1745 года“.

Изъ 19-ти шесть картъ изображали Азіатскую Россію.

Атласъ 1745 года, не смотря на недостатки, происходившіе отъ малаго числа хорошо опредѣленныхъ пунктовъ и неполноты съемокъ, представлялъ для своего времени трудъ замѣчательный. Въ то время, за исключеніемъ Франціи и Италіи, ни одно государство не имѣло порядочнаго Атласа, наприм.: Германія показывалась отодвинутою къ востоку почти на цѣлый градусъ, да и вообще по свидѣтельству Эйлера, Географія Россіи „приведена гораздо въ исправнѣйшее состояніе нежели географія Нѣмецкой земли“.

Составленіе этого Атласа особенно важно потому, что оно доказало необходимость астрономическихъ опредѣленій географическихъ координатъ важнѣйшихъ пунктовъ, затѣмъ при этомъ выработаны правильные картографическіе пріемы и методъ съемки, который былъ принятъ при межеваніи и удержался до послѣдняго времени въ межевомъ вѣдомствѣ.

Развившаяся въ Западной Сибири колонизація, промышленность и торговля, необходимость извлеченія выгодъ изъ естественныхъ богатствъ края, безпокойное сосѣдство съ юга и наконецъ общее поступательное движеніе наше въ сторону независимыхъ средне-азіатскихъ владѣній дѣлали недостаточными имѣвшіяся географическія свѣдѣнія, а потому въ началѣ XIX вѣка приступлено къ систематической съемкѣ Западной Сибири. При этомъ было поставлено условіемъ, не задаваясь большою точностью, которая по тогдашнимъ условіямъ была не выполнима по отсутствію подготовленнаго личнаго состава и не имѣнію соотвѣтственныхъ инструментовъ, снять возможно скорѣе по возможности всю

страну, оставивъ точныя съемки будущему времени. Масштабъ для съемокъ былъ принятъ двухверстный. Самыя съемки раздѣлялись на инструментальныя, полуинструментальныя, глазомѣрныя и распросныя.

Участки ограничивались не дугами меридіановъ и параллелей, а естественными границами: рѣками, дорогами, хребтами и т. п. Такія границы, а равно главныя рѣки и дороги на участкѣ, проходились или съ помощью астролябіи и наносились на планшетъ по транспортиру или получались графически алидадой съ діоптрами. Все что лежало въ сторонѣ отъ этихъ ходовъ линій засѣкалось, или наносилось на планъ промѣрами цѣпью; короткія разстоянія измѣрялись шагами. Это съемки—инструментальныя.

Полуинструментальныя—производились съ помощью буссоли Шмалькальдера и промѣровъ цѣлью.

При глазомѣрныхъ съемкахъ главныя разстоянія измѣрялись шагами или одометрами.

Распросныя съемки опредѣляются ихъ названіемъ.

Рельефъ при всякаго рода съемкахъ рисовался на глазъ.

Съемки производились топографами нижняго званія подъ руководствомъ офицеровъ. Общій надзоръ былъ возложенъ на оберъ-квартирмейстеровъ отдѣльнаго Сибирскаго Корпуса. Начиная съ 20-тыхъ по 50-тые годы такой надзоръ выполняли офицеры Генеральнаго Штаба: Дьяконовъ, Бутовскій и баронъ Сирвельгеймъ.

Комплектованіе топографовъ производилось такимъ путемъ: Въ 1817 году Начальникъ Главнаго Штаба и директоръ Военно-Топографическаго Депо Князь Волконскій приказалъ открыть въ Омскѣ особый классъ, назначить въ него 20 способнѣйшихъ воспитанниковъ Омскаго военно-сиротскаго отдѣленія и обучать ихъ ситуаціи, черченію плановъ, элементарнымъ началамъ топографіи и практической съемкѣ.

Въ 1829 году по ходатайству Генералъ-Губернатора Западной Сибири Вельяминова ВЫСОЧАЙШЕ разрѣшено перечислять въ топографы по пяти лучшихъ учениковъ войскового казачьяго училища, изучившихъ татарскій и монголь-

скій языки. Мѣра эта принесла пользу при топографическихъ работахъ среди инородцевъ.

Въ 1832 году Сибирскіе топографы образовали полуроту № 4, а черезъ шесть лѣтъ число ихъ было увеличено еще на 1/4 роты т. е. на 12 человѣкъ. Въ такомъ видѣ они существовали до открытія Омскаго Военно-Топографическаго Отдѣла, т. е. до приказа по Военному Вѣдомству отъ 9-го ноября 1867 года.

Учрежденіе Отдѣла связано съ повышеніемъ точности топографическихъ работъ, когда для руководства работами потребовались лица со спеціальной подготовкой. При Отдѣлѣ для изданія картъ была учреждена Литографія. Для производства астрономическихъ работъ положена по штату должность астронома изъ геодезистовъ. Въ 1887 году для картографическихъ цѣлей трудами Классснаго Топографа *Крекова* положено начало фотографіи, которая, постепенно развиваясь, введена въ послѣдствіи въ штатъ и нынѣ успѣшно выполняетъ изданіе картъ крупнаго масштаба.

Въ 1909 году введена перовклассная тріангуляція, устроенъ компараторъ для эталонированія базисныхъ проволокъ прибора Эдерина. Въ 1914 году при Отдѣлѣ по сношенію съ Сейсмической Комиссіей Академіи Наукъ, устроена сейсмическая станція 2-го разряда съ тяжелыми горизонтальными маятниками системы Князя Б. Б. Голицына.

Отдѣлъ существуетъ 49-й годъ. Начальниками его были слѣдующія лица:

Полковникъ Масловъ . . . . (1868—78 г.г
Полковникъ Некрасовъ . . . . (1879—83 г.г.)
Генералъ-Маіоръ Мирошниченко . . . . . (1883—99 г.г.)
Генералъ-Лейтенантъ Шмидтъ . . . . (1899—1908 г.г.)
Генералъ-Маіоръ Павловъ съ 1908 года.

Начатая въ 20-хъ годахъ съемка велась быстрымъ темпомъ и къ 1850 году были сняты всѣ внутреніе округа Сибири и закончена рекогнесцировка Киргизской степи. Теперь оставалось свести полученный топографическій матеріалъ въ одно цѣлое и издать спеціальную карту Западной Сибири. Но оказалось, что къ этому времени часть съемокъ

уже устарѣла. За 30 лѣтъ съемки произошли измѣненія не только въ административномъ раздѣленіи края, но и во внѣшнемъ видѣ его: народонаселеніе увеличилось, какъ путемъ естественнаго прироста, такъ и путемъ наплыва переселенцевъ. Сообразно съ этимъ увеличилось число селеній. Увеличилось число дорогъ, вырубились лѣса; прежняя Сибирская линія сохранила свое названіе лишь исторически, значеніе же ея, какъ передового оплота нашихъ Сибирскихъ владѣній утратилось, т. к. населеніе продвинулось далеко на югъ.

Чтобы издать карту, необходимо было обновить матеріалъ, а для этого требовалось обрекогнесцировать или даже переснять мѣста, подвергшіяся наибольшимъ измѣненіямъ.

Такія рекогносцировки производились въ 1851—52 и 53 г.г. Однако составленіе карты не признано было возможнымъ откладывать далѣе и къ ней приступили, недокончивъ рекогносцировочныя работы.

Для печатанія карты открыта была Литографія при Штабѣ Сибирскаго Корпуса и сами же топографы приступили къ переводу ея на камень.

Несмотря на незнакомство съ дѣломъ съ задачей справились: въ 1861 году десятиверстная карта была издана на 130 листахъ. Этою картою мы пользуемся и въ настоящее время, исправляя ее и дополняя по новымъ даннымъ.

Кромѣ систематическихъ съемокъ Омскіе топографы производили съемки спеціальнаго назначенія. Во второй годъ существованія Отдѣла весь наличный составъ его въ 1869 году былъ командированъ въ распоряженіе уполномоченнаго комиссара по разграниченію съ Китаемъ генералъ Бабкова и производилъ съемку пограничной полосы. Опорные астрономическіе пункты для этой съемки опредѣлены геодезистомъ Мирошниченко.

Отдѣльные топографы участвовали въ снаряжавшихся научныхъ экспедиціяхъ, причемъ производили маршрутную съемку пути. Таковы экспедиціи: Струве, Семенова-Тяньшанскаго, Пѣвцова, Потанина, Сосновскаго, Радлова и другія.

Въ 1870 году, съ введеніемъ кипрегеля дальномѣра и

высотомѣра въ работахъ военныхъ топографовъ произошла коренная реформа: возможность измѣрять вертикальные углы и опредѣлять высоты точекъ побудила предъявить къ съемкѣ болѣе строгія требованія. Рельефъ теперь долженъ былъ рисоваться не на глазъ, какъ раньше, а по точно опредѣленнымъ высотамъ. Въ Западной Сибири реформа эта привилась не сразу, а лишь въ концѣ 70-ыхъ годовъ: высоты сперва стали опредѣлять лишь на точкахъ графической сѣти, горизонтали же проводили на глазъ. Мало-помалу стали выводить изъ употребленія цѣпь и вводить рейку. Потомъ перешли къ рисовкѣ рельефа со счетомъ горизонталей въ пологихъ мѣстахъ и долинахъ рѣкъ, а крутыя мѣста рисовали по старому безъ счета горизонталей.

Въ послѣднее время рельефъ рисуется съ соблюденіемъ точнаго числа горизонталей по разностямъ высотъ на всѣхъ мѣстахъ плана и при всякомъ рельефѣ.

Съ 1870 года, согласно новаго проекта была начата двухверстная съемка отъ озера Зайсана и Иртыша съ подвигомъ на сѣверъ. Была снята часть Семипалатинской области, продолжая ее далѣе на сѣверъ. Съемку Акмолинской области начиная съ 1883 года производили въ пятиверстномъ масштабѣ. Пятиверстный масштабъ былъ принятъ для ускоренія работъ въ степной малокультурной въ то время полосѣ.

Съ 1887 по 1898 годъ часть чиновъ Отдѣла производила съемку (двухверстную) Семирѣчья.

Въ 1899 году, по выдѣленіи Семирѣчья изъ Западно-Сибирскаго Округа въ Туркестанскій съемка была прекращена и весь накопившійся матеріалъ (106 плановъ, 23 листа карты, 15 маршрутовъ и проч.) переданъ въ Ташкентскій Отдѣлъ.

Въ 1893 году изъ Отдѣла начались командировки топографовъ на линію изысканій и постройки Сибирской и Кругобайкальской желѣзныхъ дорогъ. Въ 1903 году приступлено было къ двухверстной съемкѣ приграничной полосы съ Китаемъ, которая съ нѣкоторыми перерывами продолжается до настоящаго времени.

Съ 1915 года опорными пунктами для съемки служатъ пункты тріангуляціи и съемка такимъ образомъ во всѣхъ отношеніяхъ удовлетворяетъ современнымъ требованіямъ.

Въ 1906 году Отдѣломъ производились съемки въ Маньчжуріи, а въ 1913 и 14 г.г. въ Монголіи.

По матеріаламъ перечисленныхъ выше съемокъ Отдѣломъ издаются слѣдующія карты:

1) Сорокаверстная карта Омскаго военнаго Округа съ Семирѣченской областью. Издана въ 1885 году.

2) Спеціальная десятиверстная карта Западной Сибири. Издана въ 1861 году.

Эти двѣ карты исправляются и дополняются по новымъ даннымъ.

3) Карта приграничной полосы съ Китаемъ въ масштабѣ 3 версты. Въ послѣднее время для нее принятъ двухверстный масштабъ.

4) Планы окрестностей городовъ: Омска, Томска, Ново-Николаевска, Семипалатинска и Красноярска въ масштабѣ одна верста въ дюймѣ.

5) Пятиверстная карта Кобдосскаго Округа (Монголія).

Карты мелкаго масштаба издаются литографскимъ способомъ, а для картъ крупнаго масштаба въ послѣднее время примѣняется фотоальграфическій способъ. Сущность послѣдняго способа заключается въ слѣдующемъ:

Съ вычерченнаго плана получаютъ особый обращенный негативъ (изображенія негатива прямыя, а не обратныя); затѣмъ особымъ образомъ приготовленную аллюминіевую пластинку покрываютъ свѣточувствительнымъ составомъ, послѣ чего ее кладутъ на особый приборъ (центрофугу) и, давая прибору быстрое вращательное движеніе, высушиваютъ составъ на пластинкѣ. Потомъ негативъ вмѣстѣ съ пластинкой кладутъ въ особую раму и экспонируютъ на свѣту. Вынувъ пластинку изъ рамы накатываютъ на нее съ помощью валика особую переводную краску, послѣ чего кладутъ въ ванну съ водой и проявляютъ пластинку посредствомъ не сильнаго волненія воды. Краска вмѣстѣ со свѣточувстви-

тельнымъ составомъ отстаетъ отъ тѣхъ мѣстъ, на которые не дѣйствовалъ свѣтъ и остается въ мѣстахъ, на которые свѣтъ дѣйствовалъ, образуя рисунокъ всѣхъ контуровъ въ обратномъ видѣ.

Послѣ соотвѣтствующей обработки съ аллюминіева листа печатаютъ карты. Обыкновенно печатать можно уже на слѣдующій день послѣ приготовленія негатива. Для цвѣтного печатанія въ Омскѣ поступаютъ такъ: приготовляютъ столько негативовъ, сколько требуется красокъ. Затѣмъ на негативахъ оставляютъ только тѣ контура, которые соотвѣтствуютъ данной краскѣ, а остальные закрываютъ черной бумагой, соотвѣтственно вырѣзаемой. Небольшія части, не могущія быть покрытыми бумагой, заретушовываютъ. Подготовивъ такимъ путемъ для каждой краски отдѣльный негативъ, съ нихъ дѣлаются описаннымъ путемъ переводы на аллюминіевые листы, съ которыхъ послѣдовательно печатаютъ карту въ различныхъ краскахъ.

Примѣненіе фотографіи къ техникѣ печатанія картъ значительно упростило и ускорило подготовительные къ печатанію процессы и вмѣстѣ съ тѣмъ позволило освободиться отъ такъ называемыхъ залежей картографическаго матеріала. Теперь съемки текущаго года будутъ изданы въ слѣдующемъ году, по окончаніи вычерчиванія плановъ, а не ждутъ очереди (иногда 10 лѣтъ) вслѣдствіе медленности изданія картъ.

Астрономическія работы.

Въ задачу астрономическихъ работъ, производимыхъ переносными инструментами съ начала XVIII вѣка входило опредѣленіе широтъ и долготъ, имѣющихъ важное значеніе, пунктовъ.

Подъ широтою даннаго мѣста разумѣютъ уголъ между направленіемъ отвѣсной линіи и плоскостью экватора. Этотъ уголъ равенъ высотѣ полюса, т. е. углу между направленіемъ на полюсъ Міра и плоскостью горизонта даннаго

мѣста. Поэтому иногда говорять широта мѣста или высота полюса.

Разностью долготъ двухъ данныхъ мѣстъ называется уголъ, образуемый плоскостями, проходящими черезъ отвѣсныя линіи и ось земли. Плоскость, проходящая черезъ отвѣсную линію даннаго мѣста и ось земли, называется меридіанальной плоскостью. Эти плоскости при пересѣченіи поверхности земли образуютъ эллипсы, называемые меридіанами. Меридіанъ, отъ котораго считаются долготы, называется первымъ меридіаномъ. Согласно постановленія Международной конференціи въ Вашингтонѣ въ 1884 году принято считать за первый меридіанъ Гринвичскій, но постановленіе это не сдѣлано обязательнымъ, поэтому въ каждой странѣ продолжаютъ счетъ отъ своихъ меридіановъ. Принятый у насъ Пулковскій меридіанъ отстоитъ къ востоку отъ другихъ меридіановъ:

Пулково отъ	Гринвича . .	30°19′39″.5	=2 ч.	1 м.	18.63 с.
	Парижа . . .	27 59 31	=1 „	51 „	58.01 „
	Берлина . . .	16 55 57	=1 „	7 „	43.80 „
	Ферро	47 59 31	=3 „	11 „	58.01 „

Относительно каждой точки земной поверхности существуютъ три другія замѣчательныя точки, обитатели которыхъ называются періеками, антеками и антиподами.

Періеки живутъ подъ тою-же широтой, но на діаметрально противоположномъ меридіанѣ, антеки подъ тою-же долготой, но подъ широтою, имѣющей противоположный знакъ (южной широты), а антиподы на діаметрально противоположномъ меридіанѣ и подъ широтою съ обратнымъ знакомъ. Когда у обитателей начальной точки лѣто и день, то у періековъ тоже лѣто но ночь, у антековъ зима и день, а у антиподовъ зима и ночь.

Если принять, что широта Омска равна круглымъ числомъ 55°, а долгота отъ Пулкова +43°, то у Омскихъ періековъ широта $\varphi = +55°$ и долгота $h = 223°$ (или $-137°$ западной долготы, у антековъ $\varphi = -55°$ и $h = 43°$, у антиподовъ $\varphi = -55°$ и $h = 223°$ (или $-137°$).

Опредѣленіе широтъ и времени основано на зависимости

между экваторіальными и горизонтальными координатами свѣтилъ. Эта зависимость выражается формулами сферической тригонометріи. Если свѣтило находится въ меридіанѣ, то зависимость очень проста. Напримѣръ зенитное разстояніе звѣзды $z=\varphi-\delta$; $h=90-(\varphi-\delta)$, гдѣ z зенитное разстояніе—уголъ между направленіемъ отвѣсной линіи и направленіемъ на звѣзду; h—высота свѣтила—уголъ между направленіемъ на звѣзду и плоскостью горизонта; φ—широта мѣста; δ—склоненіе звѣзды—уголъ между направленіемъ на свѣтило и плоскостью экватора.

Измѣривъ h или z можно получить широту φ.

Въ настоящее время существуютъ болѣе точные способы опредѣленія широты и времени по соотвѣтственнымъ высотамъ, т. е. наблюденію двухъ звѣздъ на одной и той-же высотѣ. Эти способы разработаны у насъ въ Россіи: для опредѣленія времени Н. Я. Цингеромъ, нѣсколько позже данъ способъ опредѣленія широты М. Пѣвцовымъ.

Разность долготъ опредѣляется какъ разность мѣстныхъ временъ въ одинъ и тотъ же физическій моментъ.

Положимъ по часамъ отмѣчено явленіе на небѣ, видимое въ одинъ и тотъ же моментъ съ полушарія земли, обращеннаго въ сторону этого явленія. Если опредѣлить точное мѣстное время по звѣздамъ, то получимъ поправки часовъ. Исправивъ показаніе часовъ на двухъ, напримѣръ, пунктахъ земли, поправками получимъ точныя мѣстныя времена въ моментъ явленія. Разность временъ и дастъ разность долготъ во времени. Въ угловую мѣру время переводится на основаніи такихъ простыхъ равенствъ: 1^h часъ$=15^0$; 1 мин. $=15'$ и 1 сек.$=15''$.

Небесныя явленія можно замѣнить искусственными свѣтовыми сигналами на короткія разстоянія или телеграфными сигналами на большія разстоянія.

Къ небеснымъ явленіямъ, которыя бываютъ видны одновременно съ разныхъ мѣстъ земли и наблюденія которыхъ могли бы служить для непосредственнаго сравненія мѣстныхъ временъ, принадлежатъ: затменія спутниковъ Юпитера, прохожденіе Венеры черезъ солнечный дискъ и падаю-

щія звѣзды. Оцѣнка начала и конца луннаго затменія производится съ ошибкой около минуты. Такое грубое сравненіе мѣстныхъ временъ уже давно перестало быть пригоднымъ.

Съ большею точностью наблюдаются затмѣнія спутниковъ Юпитера, но и здѣсь ошибка доходитъ до 10 секундъ. О другихъ способахъ будетъ сказано ниже.

Астрономическія работы у насъ начались въ началѣ XVIII вѣка.

Въ 1721 году Петръ Великій пригласилъ въ Россію французскаго астронома Іосифа Делиля, который прибылъ только въ 1726 году и занялъ мѣсто члена Академіи Наукъ и перваго ея астронома. (Академія Наукъ открыта 27 декабря 1725 года).

Іосифъ Делиль предложилъ астрономическія экспедиціи для опредѣленія широтъ и долготъ; братъ его Людвигъ де-ла Кроеръ совершилъ первое такое путешествіе въ Архангельскъ (1727—30 г.г.), результатомъ котораго было опредѣленіе 14 пунктовъ.

Въ 1732 году по повелѣнію Императрицы Анны Іоанновны Капитанъ Берингъ отправился во второе путешествіе въ Камчатку и Академія воспользовалась случаемъ, чтобы снарядить вторую астрономическую экспедицію, въ составъ которой вошли геодезисты: Крашенинниковъ и Красильниковъ. Первый прославился впослѣдствіи своимъ описаніемъ Камчатки; второму принадлежитъ главная заслуга экспедиціи въ астрономическомъ отношеніи, работы его простирались непрерывно отъ Балтійскаго моря до Камчатки. Во вниманіе къ столь неутомимой дѣятельности, Красильниковъ былъ назначенъ Адъюнктомъ Академіи.

О состояніи имѣющихся въ то время свѣдѣній о географическомъ положеніи пунктовъ въ Россіи можно судить по двумъ, обнародованнымъ въ запискахъ Академіи, мемуарамъ, Попова 1750 г. и Гришова въ 1760 г. Первый даетъ полное положеніе семи мѣстъ въ Сибири и Камчаткѣ, вычисленныхъ по наблюденіямъ Красильникова. Гришовъ прибавляетъ къ нимъ еще четыре полныхъ наблюденія Красильникова, три полныхъ опредѣленія Делиля и одно

де-ла-Кроера, и сверхъ того, 23 пункта опредѣленные только по широтѣ. Прибавляя сюда положеніе Петрограда, хорошо опредѣленнаго трудами многихъ астрономовъ и положеніе Аренсбурга, опредѣленнаго самимъ Гришовымъ, окажется, что въ 1760 году всего 17 вполнѣ опредѣленныхъ пунктовъ, изъ которыхъ самые вѣрные принадлежатъ Красильникову.

Первое прохожденіе Венеры черезъ солнечный дискъ въ 1760 году доставило положеніе Тобольска и Селенгинска и широту Иркутска. Второе прохожденіе Венеры 1769 г. способствовало еще большему обогащенію географіи, давъ положенія семи пунктовъ наблюденія сего явленія: Оренбурга, Орска, Гурьева, Якутска, Умбы, Поноя и Колы.

Изъ послѣдующихъ астрономовъ, бывшихъ въ Сибири слѣдуетъ отмѣтить Исленьева, ученика знаменитаго математика Леонарда Эйлера. Исленьевъ оцѣнилъ высокое значеніе покрытія звѣздъ луною для опредѣленія долготъ.

Уже въ Якутскѣ, гдѣ онъ наблюдалъ прохожденіе Венеры, имъ замѣчено 8 покрытій, 2 солнечныхъ затменія и 14 затменій спутниковъ Юпитера. Кромѣ того онъ соединялъ прохожденіе луны черезъ трубу своего квадранта, съ прохожденіемъ звѣздъ, находившихся на лунной параллели и отсюда выводилъ земныя долготы помощью прямыхъ восхожденій луны.

Оставивъ Якутскъ, онъ опредѣлилъ полное положеніе 4 пунктовъ: Барнаула, Змѣиногорска, Устькаменогорска и Астрахани.

Результаты астрономическихъ экспедицій въ Россіи были обнародованы въ берлинскихъ эфемеридахъ на 1789 годъ и Connaissance des temps тоже на 1789 годъ. Это первая полная таблица, и по ней можно судить объ окончательномъ результатѣ русскихъ астрономо-географическихъ работъ XVIII вѣка. Таблица заключаетъ въ себѣ 39 вполнѣ опредѣленныхъ пунктовъ въ Европейской Россіи, 18 въ Сибири и 5 въ Молдавіи и Валахіи. Если прибавить сюда 5 упущенныхъ въ таблицѣ пунктовъ, то составится всего 67 вполнѣ опредѣленныхъ пунктовъ.

В. Струве изъ сравненія положеній 47-ми изъ этихъ пунктовъ съ новѣйшими ихъ опредѣленіями, нашелъ, что широты въ старинныхъ опредѣленіяхъ до того точны, что нѣкоторое несогласіе ихъ съ новѣйшими опредѣленіями слѣдуетъ отнести, главнымъ образомъ, на неизвѣстность дѣйствительнаго мѣста наблюденій въ городахъ, такъ какъ прежніе астрономы не означали ихъ въ своихъ журналахъ; что касается долготъ, то вѣроятная ошибка ихъ равняется 32 сек. времени или 8′ дуги, что соотвѣтствуетъ 8 верстамъ на параллели 55°. Такіе предѣлы точности Струве признаетъ вполнѣ удовлетворительными, если принять во вниманіе средства и методы того времени. Какъ не малозначущи представляются плоды шестидесяти-лѣтнихъ трудовъ въ сравненіи съ ходомъ работъ нашего времени, однако эти труды весьма замѣчательны и приносятъ тѣмъ большую честь нашему отечеству, что въ 1789 году ни въ одномъ изъ государствъ Западной Европы не было опредѣлено астрономическими наблюденіями такого значительнаго числа мѣстъ. Нельзя не удивляться энергіи астрономовъ, если принять во вниманіе что колоссальные и тяжелые инструменты перевозились съ чрезвычайнымъ трудомъ; на мѣстахъ наблюденій строились временныя обсерваторіи и нужно было оставаться нѣсколько мѣсяцевъ, чтобы собрать достаточный матеріалъ для вывода долготы мѣста.

Въ 1778 году снаряды Иноходцева, хотя меньшіе противъ прежнихъ, состояли изъ двухъ квадрантовъ Сиссона, двухъ стѣнныхъ часовъ Лепота, двухъ ахроматическихъ трубъ въ 12 и 3 фута длины и 7-ми футоваго телескопа Шорта.

Красильниковъ же возилъ съ собою квадранты по 4 фута въ полупоперечникѣ и неахроматическія трубы длиною въ 20 футовъ.

Въ началѣ XIX вѣка для опредѣленія разности высотъ предлагались слѣдующіе способы: 1) посредствомъ перевозки хронометровъ, 2) затменія спутниковъ Юпитера, 3) затменія луны и солнца, 4) покрытія звѣздъ луною, 5) лунныя разстоянія. Изъ этихъ способовъ самый точный посредствомъ

перевозки хронометровъ, разработанный и успѣшно примѣненный В. Струве при большихъ хронометрическихъ экспедиціяхъ для опредѣленія долготъ: Москвы, Новгорода и проч. въ 1842 году и опредѣленіе разности долготъ между Пулковымъ и Альтоной въ 1843 году.

Въ сороковыхъ годахъ прошлаго столѣтія, по мѣрѣ распространенія телеграфовъ началъ входить въ употребленіе точнѣйшій способъ опредѣленія разности долготъ посредствомъ передачи сигналовъ по телеграфу. Въ первый разъ этотъ способъ былъ испытанъ въ Америкѣ въ 1846 и 47 г.г. Въ 1854 году посредствомъ телеграфа опредѣлена разность долготъ Парижа и Гринвича.

У насъ въ Россіи впервые по телеграфу долготы были опредѣлены въ 1860 году въ Финляндіи. Въ 1863 году была опредѣлена разность долготъ между Пулковымъ и Москвою подъ общимъ руководствомъ директора Пулковской Обсерваторіи О. В. Струве и старшаго астронома Вагнера. Производство астрономическихъ наблюденій и передача сигналовъ по телеграфу выполнена Корпуса Военныхъ Топографовъ капитаномъ Смысловымъ и астрономомъ-наблюдателемъ Московской обсерваторіи г. Хандриковымъ.

Это опредѣленіе послужило образцомъ для дальнѣйшихъ опредѣленій.

Для опредѣленія основныхъ астрономическихъ пунктовъ съ опредѣленіемъ долготъ по телеграфу, въ Сибири была снаряжена особая экспедиція изъ геодезистовъ полковника К. В. Шарнгорста и капитана П. П. Кульберга. Экспедиція началась съ 1873 года и продолжалась по 1876 годъ.

Экспедиціей опредѣлено положеніе слѣдующихъ пунктовъ: Казань, Екатеринбургъ, Омскъ, Томскъ, Канскъ, Иркутскъ, Чита, Срѣтенскъ, Албазинъ, Благовѣщенскъ, Хабаровка, Николаевскъ и Владивостокъ. Причинами, побудившими снарядить экспедицію въ Сибирь для точнаго опредѣленія географическаго положенія ряда пунктовъ отъ Москвы до прибрежья Великаго Океана, были, съ одной стороны, необходимость доставленія опорныхъ точекъ, надежно опредѣленныхъ, для производства въ Сибири топографиче-

скихъ и геодезическихъ работъ, и съ другой стороны предстоящее въ концѣ 1874 года прохожденіе Венеры черезъ солнечный дискъ, наблюденіе котораго важно для опредѣленія солнечнаго параллакса, Восточная Сибирь представляла наиболѣе выгодныя условія въ сѣверномъ полушаріи. Опредѣленныя экспедиціей пункты послужили основными для дальнѣйшихъ опредѣленій въ Западной и Восточной Сибири.

Для опредѣленій въ Западной Сибири имѣлось два основныхъ пункта: Омскъ и Томскъ. Отъ этихъ пунктовъ телеграфными опредѣленіями получены долготы почти всѣхъ городовъ. Эти опредѣленія послужили въ свою очередь основными для опредѣленія пунктовъ хронометрическими рейсами, которые служили опорными для топографическихъ съемокъ. Въ этихъ работахъ въ разное время принимали участіе слѣдующіе геодезисты: Полковники Мирошниченко, Некрасовъ, Шмидтъ, Щеткинъ, Осиповъ и Давыдовъ, Подполковники Павловъ и Алексѣевъ и Капитаны Харманскій и Максимовичъ.

Съ 1912 года новыя опредѣленія астрономическихъ пунктовъ для съемокъ не дѣлались, а съ 1915 года съемка начала базироваться на пунктахъ тріангуляціи.

Съ 1915 года Отдѣломъ начаты работы по опредѣленію силы тяжести въ Западной Сибири. Пока геодезистомъ Капитаномъ Лайминымъ опредѣлена сила тяжести въ слѣдующихъ пунктахъ: Ачинскъ, Маріинскъ, Томскъ, Ново-Николаевскъ, Татарская, Омскъ, Иссыль-Куль, Петропавловскъ, Макушино, Курганъ, Шумиха и Челябинскъ. За основной пунктъ относительныхъ опредѣленій посредствомъ наблюденій качанія маятниковъ Штернека принятъ Омскъ.

Еще раньше капитана Лаймина, а именно въ 1912 году по порученію Русскаго Астрономическаго Общества проф. А. Я. Орловъ произвелъ опредѣленія силы тяжести въ Западной Сибири маятниками Штюкрата. Сила тяжести была опредѣлена въ слѣдующихъ пунктахъ: Сургутъ, Александровское, Нарымъ, Томскъ, Бійскъ, Барнаулъ и Новониколаевскъ. Въ Томскѣ и Новониколаевскѣ капитанъ Лайминъ

произвелъ наблюденіе въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ и профессоръ Орловъ. Полученные результаты тѣмъ и другимъ наблюдателями весьма хорошо между собою согласуются.

Цѣль такихъ работъ двоякая: во первыхъ, вслѣдствіе зависимости силы тяжести отъ широты мѣста и на основаніи теоремы французскаго математика Клеро, можно вывести сжатіе земного сфероида и такимъ образомъ опредѣлить фигуру Земли не производя градусныхъ измѣреній; во вторыхъ, вслѣдствіе зависимости силы тяжести отъ плотности, залегающихъ въ мѣстахъ наблюденій, геологическихъ породъ, можно получить распредѣленіе плотностей породъ земной коры.

Сжатіе Земли получилось по вычисленію нашего извѣстнаго геодезиста Н. Я. Цингера, взявшаго 43 пункта между широтами 70° сѣверн. широты и 55° южной, $\frac{1}{295.2}$. Нѣмецкій ученый Гельмертъ получилъ изъ 122 пунктовъ $\frac{1}{298}$. Величины эти весьма близки къ полученнымъ изъ градусныхъ измѣреній.

Для выясненія распредѣленія плотностей земной коры число произведенныхъ наблюденій еще недостаточно. Интересны въ этомъ отношеніи работы проф. Слудскаго. По его вычисленіямъ, основаннымъ на тѣхъ же 122 наблюденіяхъ силы тяжести, которыми пользовался Гельмертъ, но которыя не были освобождены отъ вліянія мѣстныхъ притяженій, оказалось, что на материкахъ Геоидъ понижается, а на океанахъ повышается. Для объясненія этого явленія приходится допустить, что плотность породъ подъ материками меньше таковой подъ океанами. Въ горныхъ странахъ замѣчается любопытная особенность: при довольно частой сѣти пунктовъ съ опредѣленной изъ наблюденій силой тяжести можно намѣтить положеніе тектонической линіи, т. е. линіи излома плотностей, имѣющей большое значеніе при изученіи землетрясеній. На Кавказѣ, напримѣръ, можно указать два мѣста: между г. Ахалцихомъ и Зекарскимъ переваломъ при горизонтальномъ разстояніи всего 17 верстъ, аномалія въ ускореніи g доходитъ до 1.3 милиметра; затѣмъ мѣстность къ западу отъ Шемахи имѣетъ избытокъ плотности

а къ востоку отъ нея мѣстность, включая сюда всю нефтеносную зону, имѣетъ недостатокъ плотности. И Ахалцихъ и Шемаха въ историческое время сильно страдали отъ землетрясеній и даже разрушались ими.

Нивеллировка.

Цѣль нивеллировки—опредѣленіе высотъ различныхъ мѣстъ земной поверхности. Высоты считаютъ относительно подошвы горъ, хребтовъ, также долинъ, озеръ и проч., тогда онѣ называются относительными. Если ихъ считаютъ надъ уровнемъ морей и океановъ, то онѣ называются абсолютными.

Нивеллировки въ зависимости отъ способовъ производства ихъ раздѣляются на барометрическія, тригонометрическія, топографическія и геометрическія.

Послѣ того, какъ ученикъ Галилея Торичели открылъ, что воздухъ имѣетъ вѣсъ, знаменитый Паскаль сдѣлалъ предположеніе, что съ поднятіемъ на гору высота ртутнаго столба въ барометрѣ должна уменьшаться. Опытъ подтвердилъ это. Затѣмъ работами Галилея и въ особенности швейцарскаго ученаго Делюка была выведена формула для вычисленія высотъ, измѣряя давленіе атмосферы. Впослѣдствіи знчительныя усовершенствованія этой формулы сдѣланы Лапласомъ, Бесселемъ, Рюльманомъ и другими.

Отсылая читателя, для подробнаго ознакомленія съ барометрическими нивеллировками къ спеціальнымъ сочиненеаіямъ, скажемъ, что точность опредѣляемыхъ этимъ нивеллированіемъ высотъ не велика: ошибки въ 50 саж. встрѣчаются довольно часто. Гораздо точнѣе получаются высоты если опредѣляется не абсолютная высота, а разность высотъ между мѣстомъ наблюденія и метеорологической станціей тогда нѣкоторыя ошибки исключаются. Въ этомъ случаѣ ошибки высотъ не превосходятъ 10 саж. При уменьшеніи разстояній между мѣстами наблюденій и станціями ошибки также уменьшаются Главное преимущество барометрическаго нивеллированія передъ другими то, что оно не требуетъ взаимной видимости точекъ. Достаточно посредствомъ барометра, анероида или гипсотермометра измѣрить давле-

ніе атмосферы и посредствомъ термометра опредѣлить температуру воздуха и данныя для вычисленія высоты на лицо.

Уровень моря, относительно котораго считаются высоты, принимается средній и опредѣляется онъ такъ: Около берега становится рейка съ дѣленіями, называемая футштокомъ. По футштоку нѣсколько разъ въ день опредѣляется уровень воды. Изъ такихъ наблюденій за многіе годы выводится средній уровень, называемый нулемъ футштока. Отъ этого нуля опредѣляются высоты ближайшихъ нивеллирныхъ марокъ и затѣмъ постепенно опредѣляются высоты марокъ, удаленныхъ отъ футштока на значительныя разстоянія.

У насъ въ Россіи высоты точекъ считаются отъ нуля Кронштадскаго футшока. Кромѣ Кронштадта у насъ имѣются футштоки въ нѣсколькихъ приморскихъ городахъ.

Для изученія перемѣнъ уровня воды устанавливаютъ самопишущіе приборы, называемые—для рѣкъ и озеръ лимниграфами и для морей мореграфами. У насъ имѣется одинъ лимниграфъ въ Усть Двинскѣ и мореграфъ въ Ганге, въ Финляндіи. Въ послѣдне время футштоки и лимниграфы примѣняются для опредѣленія уровня водъ при гидротехническихъ работахъ.

Тригонометрическія и топографическія нивеллировки основаны на опредѣленіи разности высотъ двухъ точекъ по данному разстоянію и углу наклоненія. При тригонометрическомъ нивеллированіи разстояніе получается вычисленіемъ изъ тріангуляціи, а уголъ измѣряется универсальнымъ инструментомъ; при топографическомъ—разстояніе опредѣляется графически на мензулѣ или опредѣляется реечнымъ дальномѣромъ, а уголъ измѣряется кипрегелемъ. При геометрическомъ нивеллированіи—разности высотъ непосредственно опредѣляются по отсчетамъ на двухъ рейкахъ посредствомъ нивеллира, который ставится на срединѣ разстоянія между рейками. Опредѣляя послѣдовательно разности высотъ между нулями реекъ, получаютъ разность высотъ нивеллирныхъ марокъ, специально въ каменныхъ (по

большей части желѣзнодорожныхъ) прочныхъ зданіяхъ.

Точность тригонометрическаго и топографическаго нивеллированія главнымъ образомъ зависитъ отъ ошибокъ въ измѣряемомъ углѣ наклоненія. Универстальнымъ инструментомъ, вслѣдствіи вліянія земной рефракціи, углы измѣряются съ ошибками доходящими до 10″, что при 20-ти верстномъ разстояніи даетп ошибку въ высотѣ полсажени.

При измѣреніи угловъ наклоненія кипрегелемъ ошибки доходятъ до 1′, что для разстоянія въ 7 верстъ даетъ 1 саж. въ высотѣ.

Для геометрическихъ нивеллировокъ въ послѣднее время принимается одинъ милиметръ на версту нивеллирнаго хода, что по теоріи случайныхъ ошибокъ даетъ $\pm\sqrt{100} = \pm 10$ милиметровъ на сто верстъ. Поэтому геометрическія нивеллировки считаются точными и высоты ихъ считаются опорными—основными для другихъ нивеллировокъ. Геометрическія-же нивеллировки служатъ для научныхъ цѣлей при рѣшеніи вопроса о поднятіи или опусканіи частей земной поверхности.

Хотя идея барометрическаго нивеллированія стала извѣстна еще въ началѣ XVII вѣка, примѣненіе его началось значительно позже: во первыхъ законъ распредѣленія давленія атмосферы въ зависимости отъ высоты поднятія сталъ извѣстенъ только въ концѣ XVIII вѣка; во вторыхъ приготовлять хорошіе барометры стали только въ началѣ XIX вѣка и, наконецъ, новое дѣло потребовало для проведенія въ жизнь значительнаго времени.

Въ Россіи барометрическія нивеллировки начались въ 30-хъ годахъ прошлаго столѣтія; вь Сибири-же онѣ начались въ 1847—48 годахъ, когда организованная подъ руководствомъ проф. Ковальскаго Уральская экспедиція опредѣлила нѣсколько высотъ въ сѣверной части Западной Сибири. Впослѣдствіи астрономы и путешественники снабжались барометрами и анероидами для опредѣленія барометрическихъ высотъ. Точность такихъ опредѣленій не могла быть удовлетворительной за неимѣніемъ метеорологическихъ стан-

цій; и лишь въ 70-хъ годахъ на это было обращено вниманіе.

Тригонометрическое нивеллированіе началось вмѣстѣ съ проложеніемъ тріангуляцій, которыя будутъ описаны ниже.

Первое примѣненіе геометрическихъ нивеллировокъ въ значительныхъ районахъ сдѣлано было во Франціи. Признавая важное значеніе точнаго опредѣленія высотъ земного рельефа не только для научныхъ изслѣдованій, но и для цѣлей практическихъ, какъ проведеніе каналовъ, регулированіе рѣкъ, осушеніе болотъ, министерство общественныхъ работъ поручило инженеру Бурдалу проложить сплошную нивеллирную сѣть па всей территоріи Франціи. Эта трудная задача была выполнена съ 1857 по 1864 годъ.

Въ томъ-же 1864 году, первая Международная Конференція бывшаго средне-европейскаго градуснаго измѣренія постановила включить нивеллировки въ программу градуснаго измѣренія.

Конференція имѣла въ виду не только повѣрку высотъ точекъ основныхъ тригонометрическихъ сѣтей, но также изслѣдованіе среднихъ уровней морей и океановъ и подготовку надежныхъ данныхъ для предстоящихъ въ будущемъ заключеній относительно поднятій и опусканій земной коры.

У насъ еще въ началѣ шестидесятыхъ годовъ производился особый видъ геодезическаго нивеллированія посредствомъ нивеллиръ теодолита, а съ начала 70-тыхъ годовъ стали производить нивеллировки простымъ нивеллиромъ.

Въ Сибири первая геометрическая нивеллировка была произведена въ 1875—76 г.г. по иниціативѣ ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Географическаго Общества. Причины ея возникновенія представляются въ такомъ видѣ:

Въ 1871 году предсѣдатель метеорологической комиссіи, состоящей при Отдѣленіи физической и математической географіи ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Географическаго Общества, академикъ Г. И. Вильдъ обратилъ вниманіе комиссіи на то, что всѣ высоты, опредѣленныя до

того времени въ Сибири и Восточной Азіи исключительно барометрическомъ путемъ, крайне неточны, за неизвѣстностью законовъ измѣненія давленія внутри материка. Послѣдній на своемъ громадномъ протяженіи отличается какъ большимъ разнообразіемъ климатическихъ и атмосферныхъ условій, такъ и весьма различнымъ устройствомъ поверхности, на которой встрѣчаются многообразные переходы—отъ ровныхъ тундръ на сѣверѣ до громадныхъ, поднявшихся далеко за снѣговую линію, массивовъ на югѣ.

Академикъ Вильдъ указалъ на то, что если имѣть одну линію точно опредѣленныхъ высотъ, то можно будетъ болѣе точно опредѣлить барометрически высоты мѣстъ, лежащихъ по обѣ стороны и что поэтому нивеллировка вдоль Сибири отъ Урала до Байкала или до Восточнаго океана имѣла бы большое научное и практическое значеніе, какъ это и выяснилось въ докладѣ особой комиссіи, вѣдавшей детальной разработкой этого вопроса.

Доводы доклада, говорившіе о пользѣ и необходимости нивеллировки вдоль Сибири, заключались въ слѣдующихъ пунктахъ:

1) Для метеорологіи она сдѣлаетъ возможнымъ приведеніе высотъ барометровъ, наблюденныхъ въ разныхъ пунктахъ Сибири, къ уровню моря, чѣмъ будетъ достигнуто познаніе абсолютнаго распредѣленія давленія атмосферы въ Средней Азіи. Какъ извѣстно, распредѣленіе атмосферныхъ давленій является одной изъ главныхъ причинъ всѣхъ воздушныхъ теченій, отъ которыхъ, въ свою очередь, зависятъ всѣ остальныя метеорологическія явленія; въ Сибири же и въ Средней Азіи, вслѣдствіе неизвѣстности возвышенія мѣстъ наблюденій сомнѣніе въ величинѣ абсолютныхъ давленій доходитъ до двухъ дюймовъ.

2) Для топографическаго и орографическаго изученія Азіи нивеллировка представляетъ необходимое основаніе так какъ она даетъ знаніе абсолютныхъ высотъ барометровъ чѣмъ можно будетъ пользоваться для дѣйствительныхъ, а не воображаемыхъ свѣдѣній о возвышеніи различныхъ мѣстностей Сибири. По неопредѣленности абсолютной

высоты барометра возможны ошибки до 1000 футовъ и болѣе въ барометрическомъ опредѣленіи высотъ. (Высота Бѣлухи въ Алтаѣ была ошибочна больше чѣмъ на 3500 футъ).

3) Для *геологіи* эта нивеллировка будетъ первымъ шагомъ для выясненія вопроса о прежнемъ существованіи моря, которое, какъ предполагаютъ, въ геологическій періодъ, непосредственно предшествовавшій настоящему, распространялось къ востоку отъ Урала, наполняло Арало-Каспійскую впадину и соединялось съ Ледовитымъ Океаномъ.

4) Для *зоогеографіи* тоже необходимо изученіе топографами мѣстности, такъ какъ распредѣленіе животнаго и растительнаго царствъ зависитъ не только отъ широты и долготы мѣста, но и отъ его высоты. Наконецъ 5) для рѣшенія вопросовъ чисто практическаго свойства нивеллировка тоже будетъ имѣть громадное значеніе.

Нивеллировка была произведена отъ сигнала Рябова, представляющаго восточный пунктъ Оренбургской тріангуляціи, до озера Байкалъ.

Вся линія раздѣлена на 6 участковъ: отъ Звѣриноголовской до дер. Юрьевой—658 верстъ нивеллировалъ инженеръ Петровскій; отъ Юрьевой до Колыванска—588 верстъ —инженеръ Гельманъ; отъ Колыванска до с. Большой Тисуль 558 верстъ—инженеръ Стульчинскій; отъ Б.-Тисуль до Канска 442 версты—инженеръ Пульяновскій отъ Канска до с. Кимильтей 524 версты—учитель гимназіи Миллеръ; отъ Кимильтея до Байкала 321 верста—классный военный топографъ Краморевъ. Длина всей линіи 3091 верста.

Основное вычисленіе первыхъ четырехъ участковъ сдѣлано руководителемъ Мошковымъ; 5-й участокъ вычисленъ производителемъ Миллеромъ, а 6-й — Корпуса Военныхъ Топографовъ Полковникомъ Большевымъ. Окончательно, за смертью инженера Мошкова, провѣрилъ всѣ вычисленія и приготовилъ для печати, по порученію Географическаго Обществъ, эту большую работу академикъ Фуксъ и въ 1885 году она была напечатана.

При постройкѣ Сибирской желѣзной дороги произведена желѣзнодорожная нивеллировка.

Изъ сравненія двухъ нивеллировокъ обнаружилось систематическое расхожденіе шестого участка нивеллировки Географическаго Общества съ желѣзнодорожной, причемъ высоты расходились до 12 саженъ. Вслѣдствіи такого расхожденія Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ Рыкачевъ особымъ письмомъ просилъ Начальника Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба произвести новую повѣрочную нивеллировку по линіи Сибирской желѣзной дороги съ опредѣленіемъ высотъ барометровъ метеорологическихъ станцій, необходимыхъ для работъ Обсерваторіи. Въ 1900 году была произведена повѣрочная нивеллировка части шестого участка отъ ст. Кимильтей до ст. Залари, причемъ были произведены связи желѣзнодорожной нивеллировки съ таковой-же Географическаго Общества. Эта повѣрочная нивеллировка не привела къ разрѣшенію несогласія между обѣими Сибирскими нивеллировками, но установила несомнѣнное существованіе двухъ источниковъ ошибокъ: 1) Небольшія отступленія (впослѣдствіи обнаружились и довольно значительныя) при осуществленіи профили пути въ натурѣ съ проектированною профилью на планѣ и 2) крупные промахи въ нивеллировкѣ Географическаго Общества, на 6 участкѣ отъ Кимильтея до Иркутска.

Для окончательнаго выясненія этого вопроса, по представленію Начальника Омскаго Военно-Топографическаго Отдѣла Коллежскимъ Совѣтникомъ Александровымъ начата въ 1901 году точная нивеллировка линіи Сибирской желѣзной дороги отъ горизонта меженныхъ водъ озер. Байкала по направленію на западъ до Челябинска, гдѣ она связана съ нивеллирною сѣтью Европейской Россіи. Нивеллировка продолжалась по 1906 годъ. Всего пройдено вмѣстѣ со связующими линіями къ реперамъ нивеллировки 1875—76 г.г. и къ 24 барометрамъ метеорологическихъ станцій 3888 верстъ.

Эта капитальная работа, выполненная однимъ лицомъ, да-

ла основныя высоты для послѣдующихъ нивеллировокъ, производящихся различными вѣдомствами и содѣйствовала изученію климата Сибири, давъ точныя высоты метеорологическихъ станцій.

Въ 1909—10 и 11 годахъ тѣмъ же Александровымъ производилась обратная нивеллировка отъ Челябинска до Ачинска.

Въ 1912 и 13 годахъ Александровъ произвелъ прямую и обратную нивеллировки по линіи Челябинскъ—Екатеринбургъ—Тюмень.

Въ 1914 и 15 годахъ имъ-же произведена прямая и обратная нивеллировка по линіи Омскъ—Тюмень.

На 1916 годъ намѣчена нивеллировка по линіи Ново-Николаевскъ—Барнаулъ—Семипалатинскъ.

Степныя нивеллировки. Начатыя въ 1870 году топографическія съемки съ опредѣленіемъ высотъ, потребовали надежно опредѣленныхъ абсолютныхъ высотъ исходныхъ точекъ, такъ какъ барометрическія высоты оказались неудовлетворительными. Съ этою цѣлью были произведены по щвейцарскому способу геометрическія нивеллировки.

Первая такая нивеллировка произведена въ 1885 году и въ 1886 году отъ репера ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Географическаго Общества въ гор. Петропавловскѣ, въ глубь степи черезъ города Кокчетавъ, Атбасаръ до г. Акмолинска, гдѣ она связалась съ сѣвернымъ и южнымъ концами Акмолинскаго базиса, что дало возможность получить абсолютныя высоты 65 пирамидъ тригонометрической сѣти, проложенной между Баянъ Ауломъ, Озер. Денгизъ и Акмолинскомъ въ 1878—81 г.г., относительныя высоты которыхъ получены изъ наблюденій зенитныхъ разстояній.

Вторая нивеллировка произведена въ 1893, 94 и 95 г.г. отъ Омска черезъ Семипалатинскъ на Вѣрный и отъ Семипалатинска черезъ гор. Усть-Каменогорскъ и Кокпекты до озера Зайсанъ. Высота озера Балхашъ, лежащаго въ 30 верстахъ къ западу отъ линіи Семипалатинскъ-Вѣрный, опредѣлена боковою нивеллирною вѣтвью.

Высоты озеръ получились въ футахъ.

	Баром.	Нив.	Бар.-Нивел.
Озеро Зайсанъ	1356	1275	+ 81
„ Балхашъ	700	1127	—427

Для озера Балхашъ имѣется нѣсколько барометрическихъ опредѣленій, высоты которыхъ варьируютъ отъ 700 до 1000 футъ.

Тріангуляція.

Измѣреніе линій въ прежнія времена, какъ выше было замѣчено, производилось шагами, мѣрными веревками, ходомъ лошади и проч. Для болѣе точнаго измѣренія примѣнялись особые жезлы. Кромѣ неточности самихъ измѣреній, онѣ могли производиться только на ровной мѣстности. Въ началѣ XVII вѣка голландскій ученый Вилегебрордъ Снеліусъ разработалъ способъ опредѣленія разстояній посредствомъ измѣренія угловъ въ треугольникѣ. Достаточно измѣрить одну сторону треугольника и не менѣе двухъ угловъ, чтобы вычислить двѣ другихъ стороны треугольника. Въ треугольникахъ послѣдовательно смежныхъ стороны вовсе не измѣряются, а получаются вычисленіемъ. Измѣренная сторона отъ которой ведутся вычисленія называется базисомъ. Въ цѣпи треугольниковъ для повѣрки точности измѣреній, обыкновенно бываетъ два, расположенныхъ на концахъ цѣпи, базиса.

Способъ опредѣленія, посредствомъ треугольниковъ съ измѣренными угломѣрнымъ инструментомъ углами, разстояній между точками земной поверхности получилъ названіе тріангуляція.

Тріангуляціи при самомъ ихъ возникновеніи начали примѣняться при градусныхъ измѣреніяхъ съ цѣлью опредѣленія вида и размѣровъ нашей планеты.

Первое небольшое градусное измѣреніе сдѣлано въ 1614—1616 г.г. самимъ Снеліусомъ, смотрѣвшимъ на него, какъ на практическій примѣръ. Второе болѣе точное градусное измѣреніе произведено въ 1669—70 годахъ французскимъ академикомъ Пикаромъ. Полученная при этомъ длина земного радіуса 5973 версты дала возможность геніальному

Ньютону подтвердить на числахъ законы всемірнаго тяготѣнія, открытые имъ около 1682 года.

Послѣдующія градусныя измѣренія показали, что земля не шаръ, а сфероидъ съ жатіемъ около $\frac{1}{300}$.

Первыя попытки тригонометрическихъ работъ въ Европейской Россіи были сдѣланы въ 1737 году подъ руководствомъ Іосифа Делиля, для предполагавшагося градуснаго измѣренія дуги меридіана. Но проектъ этотъ не получилъ дальнѣйшаго развитія.

Основныя тригонометрическія работы начались въ Россіи по окончаніи борьбы съ Наполеономъ.

Въ 1816 году подъ руководствомъ Теннера началось большое Русское градусное измѣреніе. Дальнѣйшее руководство работами взялъ на себя основатель Пулковской Обсерваторіи В. Я. Струве и руководилъ этимъ грандіознымъ дѣломъ до конца, т. е. до 1852 года.

Работы описаны въ извѣстномъ въ исторіи геодезіи двухтомномъ сочиненіи Струве „Дуга меридіана между Дунаемъ и Ледовитымъ моремъ", изданномъ въ 1861 году.

Результаты этого величайшаго по протяженію (25° 20 по широтѣ) градуснаго измѣренія по меридіану вошли во всѣ послѣдующія опредѣленія вида и размѣровъ земли.

Во время производства этого измѣренія были выработаны техническіе пріемы измѣренія угловъ и базисовъ самимъ Струве; его способъ измѣренія угловъ по способу круговыхъ пріемовъ съ повѣрительной трубой примѣняется и по нынѣ. Для измѣренія базисовъ Струве изобрѣлъ жезловый базисный приборъ, дававшій большую точность измѣренія. Кромѣ того были выработаны способы вычисленій и уравниванія. Однимъ словомъ это градусное измѣреніе явилось фундаментальнымъ вкладомъ въ русскую геодезію.

Въ Западной Сибири тригонометрическія работы производились, чтобы получить опорные пункты для съемокъ. Въ 1856—58 годахъ подъ руководствомъ межевого инженера Мейена была проложена Алтайская тріангуляція въ районѣ, расположенномъ между Зыряновскимъ Рудникомъ Устькаменогорскомъ и Семипалатинскомъ съ одной стороны

и Барнауломъ съ другой. Подробное вычисленіе этой тріангуляціи не сохранилось, а въ настоящее время совершенно утратились и знаки ея на мѣстности за исключеніемъ церквей и острыхъ сопокъ.

Въ 1878—81 годахъ для того, чтобы дать надежные опорные пункты для съемки и разрѣшить сомнѣніе въ астрономическихъ опредѣленіяхъ прежнихъ лѣтъ въ Киргизской степи была проложена тріангуляція. Районъ работъ охватывалъ части уѣздовъ Каркаралинскаго и Павлодарскаго, Семипалатинской области и часть уѣзда Акмолинскаго. Полоса, покрытая тригонометрической сѣтью, простирается отъ Акмолинска до оз. Денгизъ и далѣе на ст. Баянъ-Аульскую до гор. Каркаралинска.

Тріангуляція, кромѣ того что дала опорные пункты для съемки, показала, что несогласіе астрономическихъ пунктовъ со съемкой, произошло отъ постепеннаго накопленія ошибокъ въ съемкѣ при движеніи ея отъ Семипалатинска къ западу до Каркаралинска.

Въ 1909 году по распоряженію Военно-Топографическаго Управленія Генеральнаго Штаба началось проложеніе перваклассснаго тригонометрическаго ряда по долинѣ рѣки Иртыша отъ Омска черезъ Павлодаръ и Семипалатинскъ до Усть-Каменогорска. Рядъ законченъ въ 1914 году. Цѣлью работъ было дать исходные опорные пункты второклассным сѣтямъ, на которыхъ съ 1915 года начали базировать съемочныя работы. При этихъ работахъ заслуживаютъ быть отмѣченными нѣкоторыя особенности геодезической техники.

Въ 1899 году французскимъ ученымъ Гильомомъ былъ изобрѣтенъ особый сплавъ изъ никеля и стали (36% никеля и 64% стали), который обладаетъ весьма малымъ коэффиціентомъ расширенія. Сплавъ этотъ былъ названъ ИНВАРОМЪ.

Международное Бюро мѣръ и вѣсовъ приготовило изъ инвара измѣрительныя проволоки для базиснаго прибора Едерина и усовершенствовало самый приборъ. Такъ какъ главнымъ источникомъ ошибокъ при измѣреніи базисовъ жезлами было недостаточно точное знаніе температуры жезловъ, то проволоки на которыя измѣненія температуры

вліяли мало, должны были повысить точность измѣренія. Опыты, произведенные въ Европѣ, Африкѣ и Америкѣ, въ общемъ подтвердили это предположеніе. Относительная ошибка измѣренныхъ базисовъ получалась отъ одной двухмилліонной до одной четырехмилліонной длины всего базиса.

Измѣренный у насъ въ Туркестанѣ въ 1907 году подъ руководствомъ нынѣ покойнаго геодезиста Д. Д. Гедеонова Казалинскій базисъ получился съ отн. ошибкой въ одну пятимилліонную. Гедеоновымъ выработана техника полевыхъ дѣйствій и сконструированъ особый компараторъ, усовершенствованный затѣмъ Геодезическимъ Отдѣленіемъ Военно-Топографическаго Отдѣла Генеральнаго Штаба. Такой компараторъ былъ устроенъ при Омскомъ Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ.

Предложенные Гедеоновымъ техническіе способы въ Омскѣ подверглись дальнѣйшему усовершенствованію, что повело къ высокой точности.

Измѣренный въ 1909 году Омскій базисъ получился съ отн. ошибкой въ одну одиннадцатимилліонную. Въ работахъ принимали участіе Полковники Павловъ и Алексѣевъ и тріангуляторы Поручики Котовъ, Лейнъ и Загаловъ.

Измѣренный въ 1911 году при участіи Полковника Павлова, Капитана Шлепнева и Поручиковъ Котова и Лейна получился съ отн. ошибкой въ одну восемнадцатимилліонную; и наконецъ Усть-Каменогорскій базисъ, измѣренный въ 1914 году при участіи тѣхъ-же лицъ, получился съ ошибкой въ одну четырнадцатимилліонную. Длина базисовъ Омскаго около 7 километровъ, Павлодарскаго около семнадцати и Усть-Каменогорскій около восьми съ половиной километровъ.

Такая большая, доселѣ непревзойденная относительная точность прежде всего указываетъ на достоинство методовъ, принятыхъ при измѣреніи.

Абсолютная точность измѣренія базисовъ зависитъ главнымъ образомъ отъ того,—съ какою точностью мы знаемъ въ данное время длину нормальной мѣры, посредствомъ

которой опредѣляется длина измѣрительныхъ проволокъ. На основаніи имѣющихся данныхъ абсолютная точность характеризуется ошибкой въ одну трехмилліонную.

Углы тріангуляціоннаго ряда измѣрялись большимъ универсальнымъ инструментомъ съ микроскопами, причемъ точность тоже получилась высокая.

Вообще рядъ проложенъ при наличіи повышенной геодезической техники, а потому вполнѣ удовлетворяетъ требованіямъ, предъявляемымъ къ первоклассньмъ тріангуляціямъ настоящаго времени.

Сейсмическія работы.

До восьмидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія сейсмологія имѣли почти исключительно описательный характеръ.

Описанныя землетрясенія, поднятія и опусканія частей земной поверхности и изверженія вулкановъ дали возможность опредѣлить сейсмическія зоны земного шара.

Землетрясенія, въ зависимости отъ причинъ ихъ возникновенія, дѣлятся на три класса: 1) вулканическія, вызванныя внезапными проявленіями подземныхъ силъ; 2) обвальныя, когда въ пустотахъ, которыя кроются въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ нѣдрахъ земли, происходятъ обвалы или провалы и 3) тектоническія, когда происходитъ быстрый сдвигъ горныхъ породъ вслѣдствіе горообразовательныхъ процессовъ.

Землетрясенія, нарушая равновѣсіе земныхъ слоевъ у своего начала, называются очагомъ или гипоцентромъ, порождаютъ упругія колебанія горныхъ породъ. Эти колебанія въ свою очередь порождаютъ три рода сейсмическихъ волнъ.

Во первыхъ, колебанія идутъ вверхъ по отвѣсной линіи къ мѣсту, называемому эпицентромъ, откуда, приводя въ сотрясеніе верхніе пласты земли, распространяются въ видѣ поверхностныхъ волнъ, которыя и являются землетрясеніями и въ зависимости отъ силы принимаютъ катастрофическій характеръ.

Затѣмъ при нарушеніи равновѣсія въ твердой упругой средѣ, подъ вліяніемъ сдвиговъ, взрывовъ, ударовъ и проч.,

порождаются, какъ показываетъ теорія упругости, двѣ волны: продольная или волна сжатія и разряженія частицъ и поперечная или волна сдвига частицъ въ направленіи, перпендикулярномъ распространенію продольной волны.

Разстояніе между двумя смежными гребнями волнъ называется длиною волны. Время прохожденія отъ одного гребня до другого называется періодомъ волны. Длины волнъ колеблются въ широкихъ предѣлахъ отъ нѣсколькихъ десятковъ метровъ до нѣсколькихъ десятковъ километровъ. Періоды главныхъ волнъ распредѣляются такъ: для продольныхъ они бываютъ въ среднемъ отъ 3-хъ до 6-ти секундъ, для поперечныхъ около восьми секундъ и поверхностныхъ—12 и 18 секундъ.

Для наблюденія сейсмическихъ волнъ существуютъ особые приборы, называемые сейсмографами. Собственно достаточно подвѣшеннаго груза въ видѣ маятника, чтобы отмѣчать движеніе сейсмическихъ волнъ. Дѣйствительно, вообразимъ подвѣшенный тяжелый грузъ въ видѣ шара, къ нижней части котораго по продолженію нити привѣса прикрѣпленъ стержень, касающійся своимъ концомъ закопченной пластинки, расположенной внизу. Если подъ вліяніемъ сейсмической волны точка привѣса маятника и нижняя пластинка, положимъ, будетъ быстро подвинута вправо, то тяжелый грузъ маятника по закону инерціи останется на мѣстѣ, но вслѣдствіе продвиженія точки привѣса вправо подвѣсная нить повернетъ тяжелый шаръ такъ, что его стержень или перо отклонится влѣво. Такимъ образомъ на закопченой пластинкѣ прочертится черта, длина которой будетъ соотвѣтствовать истинному смѣщенію почвы (нижней пластинки) вправо и отклоненію нижняго стержня маятника (пера) влѣво. Зная длину всего маятника и длину его отъ точки привѣса до центра качаній (тяжелый грузъ), можно изъ простого подобія треугольниковъ опредѣлить истинное смѣщеніе почвы.

Отношеніе длины прочерченной линіи къ линейному смѣщенію почвы называется увеличеніемъ маятника; точнѣе

оно выражается—$W = \frac{h}{e}$ гдѣ h длина всего маятника, e разстояніе отъ точки привѣса до центра качаній. Если желаютъ получить большее увеличеніе, то примѣняютъ маятникъ, составленный изъ нѣсколькихъ рычаговъ.

Такіе сейсмографы изъ вертикальныхъ маятниковъ и существовали въ прежніе времена, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ существуютъ и теперь.

Главный недостатокъ такого маятника заключается въ томъ, что періодъ его собственнаго качанія малъ, вслѣдствіе чего эти періоды, смѣшиваясь съ періодами сейсмическихъ волнъ, крайне запутываютъ сейсмограмму. Кромѣ того качаніе такого маятника совершается въ различныхъ направленіяхъ, что также ведетъ къ путаницѣ. Чтобы получить большій періодъ качанія маятника увеличиваютъ длину его, что дѣлаетъ весь приборъ крайне громоздкимъ. Для устраненія второго недостатка маятникъ подвѣшивается не на нити, а на двухъ стержняхъ, прикрѣпленныхъ къ горизонтальной оси, черезъ что маятникъ качается въ опредѣленной плоскости. Два такихъ маятника съ плоскостями качанія въ меридіанѣ и въ первомъ вертикалѣ составляютъ сейсмографъ.

Для увеличенія періода качанія маятника вмѣсто его удлиненія гораздо проще замѣнить горизонтальную ось вращенія наклонной. Дѣйствительно, если мы сдѣлаемъ ось вращенія строго вертикальной, а стержень (рычагъ) горизонтальнымъ, то маятникъ, получивши движеніе, (въ предположеніи отсутствія тренія, сопротивленія воздуха и проч.) по закону инерціи сталъ бы описывать при равномѣрномъ движеніи круги около вертикальной оси вращенія и періодъ его качанія равнялся бы безконечности. Если придать оси вращенія небольшой уклонъ къ отвѣсной линіи, то періодъ его качанія станетъ конечнымъ и будетъ зависѣть отъ величины угла наклона. Маятникъ находится въ покоѣ въ такъ называемомъ положеніи равновѣсія.

Такіе маятники называются горизонтальными. Два горизонтальныхъ маятника, установленные такъ, что положе-

нія равновѣсія ихъ совпадаютъ съ плоскостями меридіана и перваго вертикала, составляютъ сейсмографъ.

Способы записи показаній приборовъ называются регистраціей. Регистраціи бываютъ: механическая, оптическая и гальваническая.

При механической регистраціи перо, особымъ образомъ прикрѣпленное къ рычагу маятника, чертитъ слѣдъ на закопченой бумагѣ, надѣваемой на вращающійся при помощи часового механизма цилиндръ. На этой же бумагѣ посредствомъ особыхъ точныхъ часовъ съ электрическимъ прерывателемъ черезъ каждую минуту времени отмѣчаются точки, которыя позволяютъ съ точностью до секунды (скорость вращенія цилиндра—барабана такая, что линейная величина минуты равна 30 миллиметрамъ) опредѣлить время начала фазы землетрясенія.

Механическая регистрація, обладая простотой и дешевизной и позволяющая наблюдать запись во время самаго землетрясенія, вводитъ, не поддающійся достаточному учету, лишній источникъ ошибокъ—треніе пера о бумагу. Чтобы уменьшить вліяніе этого тренія маятники дѣлаются тяжелыми.

При оптической регистраціи пользуются зеркальцемъ, отбрасывающимъ свѣтъ на свѣточувствительную бумагу. Тренія здѣсь нѣтъ, но способъ этотъ дорогъ.

При гальванической регистраціи къ стержню горизонтальнаго маятника прикрѣпляются четыре плоскія индукціонныя катушки, заключенныя въ общей рамѣ. Эту раму помѣщаютъ между полюсами двухъ постоянныхъ магнитовъ, такъ что при движеніи маятника возбуждаются индукціонные токи, сила которыхъ пропорціональна угловой скорости движенія маятника. Катушки посредствомъ проводовъ соединяются съ гальванометромъ, которымъ измѣряется сила тока. Гальваническая регистрація, предложенная и разработанная нашимъ извѣстнымъ сейсмологомъ академикомъ Княземъ Б. Б. Голицынымъ, обладаетъ высокой чувствительностью и другими важными преимуществами, но она не примѣнима для записи медленныхъ поднятій и

опусканій земной коры т. е. для такъ называемыхъ бради-сейсмическихъ явленій. Для послѣднихъ примѣняется оптическая регистрація. Для явленій тахисейсмическихъ гальваническая регистрація имѣетъ большія преимущества.

На сейсмограммахъ всегда записываются два движенія: движеніе, обусловленное движеніемъ поверхности земли и собственное движеніе прибора. Послѣднее иногда сильно затемняетъ истинный характеръ движенія почвы, поэтому его ослабляютъ, для чего вводится затуханіе собственнаго движенія прибора.

Маятникъ, будучи выведенъ изъ положенія равновѣсія, начинаетъ совершать почти чисто гармоническія колебанія. Если приборъ встрѣчаетъ сопротивленіе своему движенію, то размахи его быстрѣе уменьшаются и самое движеніе быстрѣе затухаетъ.

Затуханія бываютъ: воздушное, жидкое и магнитное. Воздушное затуханіе основано на прохожденіи особаго цилиндра въ другомъ цилиндрѣ, причемъ между этими цилиндрами остается небольшой зазоръ. Треніе воздуха въ зазорѣ вызываетъ затуханіе.

Жидкое затуханіе имѣетъ тѣ же принципы что и воздушное.

Магнитное затуханіе, введенное Княземъ Голицинымъ, состоитъ въ томъ, что особая мѣдная пластинка конца стержня маятника проходитъ между полюсами двухъ неподвижныхъ подковообразныхъ магнитовъ, обращенныхъ противоположными полюсами другъ къ другу. Опытъ показалъ, что магнитный способъ имѣетъ предъ другими неоспоримыя преимущества. Магниты можно такъ сблизить, что движенія маятника затухаютъ сразу послѣ выхода изъ положенія равновѣсія. Такіе маятники называются апериодическими.

Сейсмическія наблюденія начались въ Россіи въ восьмидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія въ сейсмическихъ областяхъ Кавказа, Туркестана, позднѣе установлены приборы въ Иркутскѣ, Красноярскѣ и другихъ пунктахъ.

Станціи были снабжены приборами иностраннаго происхожденія: Боша, Вихерта, Цольнера и проч. Естественно

вмѣстѣ съ приборами были заимствованы и порядокъ ихъ установки и способы записей и другія техническія особенности.

Въ 1907—09 годахъ въ Пулковѣ, недавно безвременно умершій, академикъ, князь Б. Б. Голицинъ произвелъ выдающагося интереса опыты, гдѣ тщательно разобралъ дѣйствіе сейсмическихъ приборовъ, обнаружилъ существенные ихъ недостатки и въ результатѣ спроектировалъ новые приборы, которые по простотѣ устройства, удобству пользованія, высокой точности и чувствительности превзошли существовавшие до этого приборы для измѣренія горизонтальныхъ движеній точекъ земной поверхности.

Примѣненіе гальванической регистраціи позволило Князю Голицину рѣшить съ достаточнымъ приближеніемъ задачу опредѣленія разстоянія до эпицентра и азимута сейсмическаго луча, т. е. съ одного пункта наблюденія получались данныя для вычисленія географическихъ координатъ эпицентра. Приборы системы Князя Голицина были изготовлены въ Физической Лабораторіи Академіи Наукъ, и съ 1911 года Сейсмическая Комиссія стала ими снабжать русскія станціи.

Самая сейсмическая сѣть станцій получила новую организацію: станціи были раздѣлены на центральную (въ Пулковѣ), станціи 1-го класса и станціи 2-го класса. Центральная станція занимается слѣдующими вопросами:

1) Правильныя постоянныя сейсмическія наблюденія трехъ слагающихъ движенія земли посредствомъ нѣсколькихъ сейсмограммъ.

2) Сравнительное изученіе различныхъ системъ инструментовъ и способовъ наблюденій.

3) Она даетъ указанія относительно сейсмическихъ наблюденій и обработки сейсмограммъ на основаніи Пулковскихъ наблюденій.

Въ декабрѣ 1911 года станція помѣщена въ подземномъ бетонномъ сооруженіи, длина котораго равна 28, ширина 13 и глубина $7^1/_2$ метрамъ. Подъ землею имѣются 4 комнаты. Въ 1-й помѣщены приборы высокой чувствительности съ гальванической регистраціей; во 2-й комнатѣ помѣщены

гальванометры съ регистрирующими аппаратами; въ 3-й контактные часы, электрическія батареи и вспомогательные приборы; въ 4-й сейсмографы съ механической регистраціей, она-же служитъ для различныхъ опытовъ.

Для наблюденій имѣются слѣдующіе инструменты:

1) 4 горизонтальныхъ аперіодическихъ маятника съ гальванической регистраціей;

2) 2 аперіодическихъ сейсмографа для опредѣленія вертикальной составляющей;

3) 2 пары горизонтальныхъ тяжелыхъ маятниковъ съ механической регистраціей.

Такимъ образомъ каждый типъ инструментовъ представленъ въ двухъ экземплярахъ съ разною чувствительностью, что даетъ чрезвычайно важный контроль при обработкѣ сейсмограммъ.

Станціи 1-го класса имѣютъ цѣлью запись отдаленныхъ землетрясеній. Всѣхъ станцій 7: Тифлисъ, Баку, Екатеринбургъ, Иркутскъ, Макѣевка, Ташкентъ и Владивостокъ.

Станціи снабжены аперіодическими сейсмографами съ гальванической регистраціей для трехъ слагающихъ движенія почвы.

Станціи Макѣевка и Баку построены и содержатся на частныя средства и имѣютъ цѣлью кромѣ общихъ задачъ станцій 1-го класса спеціальныя задачи: первая занимается изслѣдованіемъ зависимости между выходомъ горныхъ газовъ и землетрясеніями и вторая (Баку) изученіемъ вліянія сейсмическихъ явленій на выходы нефти.

Станціи 2-го класса имѣютъ цѣлью записывать не слишкомъ удаленныя землетрясенія; онѣ располагаются по большей части вблизи сейсмическихъ областей.

Въ Россіи имѣются слѣдующія сейсмическія области: Кавказъ, Туркестанъ, Алтай, Байкалъ, полуостровъ Камчатка и островъ Сахалинъ.

Всѣхъ станцій 2-го класса 17: Кабанскъ и Моритуй на Байкалѣ; Вѣрный, Ошъ и Самаркандъ въ русскомъ Туркестанѣ; Кашгаръ—въ китайскомъ Туркестанѣ; Зурнабадъ, Пятигорскъ, Шемаха, Боржомъ, Балахны—на Кавказѣ; Ниж-

нее Олчедаево въ Подоліи; Омскъ и Томскъ въ Западной Сибири. Кромѣ того предположены къ открытію въ Барнаулѣ, Петропавловкѣ (Камчатка) и Портѣ Александровскомъ (Сахалинъ).

Всѣ станціи снабжены тяжелыми горизонтальными маятниками системы князя Голицына съ магнитнымъ, относительно слабымъ затуханіемъ и механической регистраціей, за исключеніемъ Маритуя и Балаханы, гдѣ оставлены въ первомъ—Вихерта, во второмъ—Цöльнера.

Станціи въ Омскѣ и Томскѣ имѣютъ особое назначеніе. Въ Омскѣ станція, будучи значительно удалена отъ сейсмическихъ областей, собственно, выполняетъ задачи станціи 1-го класса и даетъ для каждаго землетрясенія лишнюю сейсмическую засѣчку, что имѣетъ значеніе при изученіи скоростей распространенія сейсмическихъ волнъ въ зависимости отъ геологическаго строенія земли. Станція помѣщается при Омскомъ Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ.

Въ Томскѣ станція устроена на средства Международнаго Общества Сейсмологіи. Она снабжена 4-мя легкими горизонтальными маятниками съ оптической регистраціей системы Цöльнера и имѣетъ задачею изученіе приливовъ и отливовъ земной коры подъ вліяніемъ притяженія Луны и Солнца. Станція устроена внутри холма около города; въ ней оборудовано электрическое освѣщеніе и газовое отопленіе. Одна пара маятниковъ регистрируется на фотографической бумагѣ, а другая на стеклянныхъ фотографическихъ пластинкахъ. Устройство станціи произведено подъ руководствомъ профессора А. Я. Орлова, ранѣе завѣдывавшаго наблюденіями въ Юрьевѣ, откуда въ Томскъ были переправлены приборы.

Не лишне отмѣтить, что проф. Орловымъ при обработкѣ Юрьевскихъ, Томскихъ и Потсдамскихъ наблюденій даны новые болѣе правильные, чѣмъ примѣнявшіеся нѣмецкимъ профессоромъ Геккеромъ, аналитическіе выводы и способы обработки при рѣшеніи вопроса о вліяніи притяженія Луны и Солнца на положеніе отвѣсной линіи.

Кромѣ вліянія притяженія Луны и Солнца новѣйшая

сейсмологія, благодаря точности наблюденій поставила на разрѣшеніе рядъ важныхъ вопросовъ, между которыми особенно выдѣляются три слѣдующіе: о глубинѣ очага землетрясенія, о внутреннемъ строеніи Земли и о предсказаніи землетрясеній.

Теоретически сейсмологія даетъ способы рѣшенія задачи объ опредѣленіи глубины очага, но практически вопросъ представляетъ большія затрудненія и только съ повышеніемъ точности сейсмическихъ наблюденій въ особенности при опредѣленіи вертикальной составляющей, а также увеличенія числа станцій вблизи очаговъ землетрясеній вопросъ получитъ достаточно точное рѣшеніе.

Тѣмъ не менѣе сдѣланы попытки къ опредѣленію глубины очага на основаніи имѣющихся данныхъ. Приводимъ результаты вычисленій, сдѣланныхъ *Э. Розенталемъ.*

№№	**Время землетрясенія**	Плесто-Сейст. область.	h Глубина очага.	Средн. ошибка.	v° Скорость волны вблизи поверхности.
1	19 іюня 1907 г.	Штирія	76 кт.	±45 кт.	4.32
2	23 октября 1907 г. . .	Калабрія	55.2	±19,1	7.07
3	10 апрѣля 1911 г. . .	Окр. Рима	40.4	± 3.8	5.68
	тоже по углу выхода		59		
4	16 ноября 1911 г. . . .	Юж. Герм.	40	±13	7.36
5	28 декабря 1908 г. . .	Мессина	5	±24	7.46
6	30 мая 1911 г.	Окр. г. Аакена	16.8	±22.5	5.89
7	31 мая 1911 г.	Тоже	5.9	±22.0	
8	6 сентября 1911 г. . .	Тоже	6.1	± 0.8	по углу выхода.

Среднюю глубину первыхъ четырехъ землетрясеній Розенталь опредѣляетъ въ 52 к/м. (№ 1 отброшенъ какъ менѣе точный). Вторая группа даетъ среднюю глубину 8 к. м.

Скорость распространенія сейсмическихъ волнъ вблизи земной поверхности получается различная; причины этому пока не выясены.

Вопросу о внутреннемъ строеніи земли сейсмологія, на

основаніи скорости распространенія сейсмическихъ волнъ на различныхъ глубинахъ, дала совершенно новое освѣщеніе.

Средняя величина скорости распространенія волнъ вблизи поверхности земли для продольныхъ волнъ получается 7 километровъ въ секунду,—для поперечныхъ—4 километра. Но вмѣстѣ съ возрастаніемъ глубины возрастаетъ и скорость распространенія сейсмическихъ волнъ, такъ на глубинѣ 700 она для продольныхъ волнъ получается 10 км. въ секунду, для поперечныхъ—5,7 км. Увеличеніе скорости идетъ до глубины 1500 км., гдѣ она достигаетъ для продольныхъ волнъ около 13 км., а для поперечныхъ около 7 км. Затѣмъ до глубины 3000 км. она остается постоянной для обоего рода волнъ; на дальнѣйшихъ глубинахъ скорость, какъ полагаютъ, имѣетъ нѣкоторую склонность къ убыванію, но это еще недостаточно выяснено.

Увеличеніе скорости происходитъ вообще довольно равномѣрно; при детальномъ разсмотрѣніи измѣненія скорости обнаружены поверхности внезапнаго измѣненія закона возрастанія скорости распространенія продольныхъ волнъ.

Такъ, по изслѣдованію нѣмецкаго сейсмолога Вихерта, существуютъ три такихъ поверхности: первая на глубинѣ 1200 км., вторая на глубинѣ 1650 км., а третья на глубинѣ 2450 километровъ.

Князь Б. Б. Голицынъ на основаніи свыше 100 землетрясеній 1912—1913 г.г. по записямъ Пулковской станціи нашелъ три характерныхъ изгиба въ ходѣ кривой измѣненія скоростей, свидѣтельствующихъ о существованіи трехъ поверхностей разрыва сплошности физическихъ свойствъ. Эти поверхности лежатъ на глубинахъ: h_1=420—538 км., h_2=1641—1946 и h_3=2272—2277. Поверхности h_2 и h_3 близко подходятъ къ найденнымъ Вихертомъ (1650 и 2450 км.), первая же является совершенно новой и прежними изслѣдователями не была обнаружена. Нѣкоторыя соображенія приводятъ къ мысли, что глубина этой поверхности соотвѣтствуетъ наименьшему предѣлу для глубины минеральной оболочки земли. Кромѣ того на основаніи кривой,

выражающей зависимость между скоростью распространенія продольныхъ волнъ и глубиною, обнаружилось рѣзкое измѣненіе скорости на глубинѣ 953 км. Повидимому, на этой глубинѣ находится нижняя граница минеральной оболочки, мощность которой таким образомъ равна около $^1/_7$ земного радіуса.

На основаніи изложенныхъ изслѣдованій, а также періодическаго измѣненія высотъ полюса (періодъ около 430 дней,—амплитуда измѣненія 0.″5) и общаго вѣса земли нѣмецкій сейсмологъ Вихертъ предполагаетъ, что до глубины 3000 км. земля состоитъ изъ каменныхъ породъ, внутреннее же ядро состоитъ изъ желѣза и никеля.

Такъ какъ скорость распространенія сейсмическихъ волнъ находится въ прямой зависимости отъ упругости проходимой ими среды (скорость увеличивается съ увеличеніемъ упругости), то при равномѣрной скорости среда должна быть изотропна (одинаковая упругость). По нѣкоторымъ другимъ соображеніямъ эта среда должна быть и одинаковой плотности т. е. вообще однородная среда.

Предположеніе Вихерта въ послѣднее время оспаривается. Противъ него выставляютъ такое возраженіе: всѣ извѣстныя намъ вещества при весьма высокой температурѣ на большихъ глубинахъ должны превратиться въ паръ, а потому внутренность земли должна состоять изъ неизвѣстныхъ намъ тугоплавкихъ веществъ (Н. Морозовъ).

Вѣрность той или другой гипотезы здѣсь имѣетъ относительно небольшое значеніе, т. к. если гипотеза не призвана быть плодотворной рабочей гипотезой, то преждевременное ея появленіе иногда бываетъ скорѣе вредно, потому что даетъ неправильное направленіе выводамъ изъ изслѣдованій. Здѣсь гораздо большее значеніе имѣетъ самый методъ изслѣдованія, имѣющій въ основѣ физикоматематическія положенія. По мѣрѣ накопленія болѣе точнаго наблюдательнаго матеріала общіе выводы получатъ большой вѣсъ.

Вопросъ о предсказаніи землетрясеній находится пока въ предварительной стадіи. Всѣ сдѣланныя попытки позволили намѣтить нѣкоторые пути къ рѣшенію вопроса.

О имѣющихся данныхъ можно сказать слѣдующее: есть намеки, что землетрясенія возникаютъ чаще зимой, нежели лѣтомъ; чаще въ ночные часы, чѣмъ въ дневные. Сдѣланы попытки сопоставить частоту землетрясеній съ различными циклами луны, но результатъ получился пока неопредѣленный. Несомнѣнно, однако, что послѣ какого нибудь сильнаго землетрясенія, внутренніе слои земли испытываютъ значительныя смѣщенія и тѣмъ вызываютъ колебанія верхнихъ слоевъ земли или повторныя землетрясенія и отдѣльные удары, интенсивность которыхъ съ теченіемъ времени убываетъ. Такъ было послѣ Вѣрненскаго землетрясенія 9 іюня 1887 г. и послѣ Семирѣченскаго 3—4 января 1911 г.

Есть указанія, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ возникновеніе землетрясеній совпадаетъ съ прохожденіемъ какого нибудь глубокаго циклона.

Найдена нѣкоторая связь землетрясеній съ быстротою измѣненія высоты полюса.

Тщательное изученіе различныхъ явленій предшествующихъ землетрясеніямъ, какъ полагаютъ, дастъ возможность предсказывать съ извѣстною степенью вѣроятности наступленія землетрясеній. При такомъ рѣшеніи вопроса намѣчаются различные пути.

Во первыхъ тщательное изученіе сейсмограммъ, чтобы, если возможно, подмѣтить особенности, предшествующія землетрясеніямъ.

Второй путь—это систематическое изслѣдованіе медленныхъ смѣщеній однѣхъ горныхъ породъ по отношенію къ другимъ, т. е. изученіе брадисейсмическихъ явленій у поверхности земли.

Особенно интересенъ третій путь. По изслѣдованіямъ венгерскаго сейсмолога Kövestigetry и японскаго Omori (Омори) выясняется существованіе нѣкоторой закономѣрности въ повторяемости землетрясеній въ одной и той же области. Это явленіе приписывается медленнымъ предварительнымъ измѣненіямъ упругихъ свойствъ верхнихъ слоевъ земли.

Скорость распространенія продольныхъ и поперечныхъ

волнъ, какъ оказывается, для одного и того же мѣста не есть величина постоянная, а она измѣняется съ теченіемъ времени въ зависимости отъ состоянія натяженія внутреннихъ слоевъ земли. Съ увеличеніемъ натяженія скорости эти убываютъ. Послѣ крупнаго землетрясенія скорость сначала возрастаетъ, затѣмъ проходитъ черезъ нѣкоторый максимумъ, а потомъ уже начинаетъ постепенно убывать. Когда эта скорость, убывая, достигнетъ нѣкотораго предѣльнаго значенія, показывающаго значительное натяженіе внутреннихъ слоевъ земли, то можно ожидать новой катастрофы.

Судить объ измѣненіи скорости съ теченіемъ времени можно по наблюденіямъ повторныхъ землетрясеній въ той же сейсмической области.

Ковеслигети провѣрилъ эту гипотезу на примѣрахъ японскихъ землетрясеній и опредѣлилъ различныя постоянныя.

Эта гипотеза еще недостаточно разработана, но она важна какъ первая попытка поставить вопросъ о предсказаніи землетрясеній, представляющій громадную практическую важность, на научное основаніе.

Въ четвертыхъ, существуетъ, вѣроятно, тѣсная связь между землетрясеніями и нарушеніями въ правильности режима нѣкоторыхъ пульсирующихъ минеральныхъ источниковъ, берущихъ свое начало въ глубокихъ слояхъ земной коры.

Какъ на примѣръ такого источника можно указать на Екатерининскій источникъ въ Боржомѣ, который регулярно, черезъ опредѣленные промежутки (около 8 минутъ) вскипаетъ, причемъ измѣняется и его дебитъ. Иногда въ правильномъ режимѣ этого источника наступаютъ рѣзкія измѣненія, которыя находятся весьма часто въ связи съ землетрясеніями, причемъ во многихъ случаяхъ эти измѣненія предшествуютъ землетрясеніямъ.

Систематическое изслѣдованіе этого явленія въ связи съ записями сейсмографовъ представляетъ выдающійся интересъ и по этому пути можетъ быть удастся выяснить

таинственныя явленія, которыя совершаются подземнымъ покровомъ и предшествуютъ землетрясеніямъ.

Въ виду этого Сейсмическая Комиссія Академіи Наукъ постановила организовать правильныя, параллельныя наблюденія, какъ надъ температурой, пульсаціей и дебитомъ Екатериненскаго источника, такъ и надъ однимъ изъ Ессентукскихъ источниковъ Пятигорской минеральной группы, одновременно съ наблюденіями надъ различными сейсмическими явленіями.

Изъ сказаннаго выходитъ, что вопросъ о предсказаніи землетрясеній ожидаетъ своего рѣшенія сравнительно въ ближайшемъ будущемъ, когда накопится достаточный наблюдательный матеріалъ.

Ожидаемая точность предсказаній будетъ вѣроятно характеризироваться сезонами, мѣсяцами, а въ въ отдѣльныхъ случаяхъ, можетъ быть, нѣсколькими днями.

Въ изложенномъ краткомъ обзорѣ работъ мы старались дать краткія историческія свѣдѣнія о развитіи ихъ, по возможности, съ начала возникновенія до настоящаго времени. При этомъ пришлось выяснять въ сжатомъ видѣ начало работъ въ Европейской Россіи и частью за границей, а затѣмъ переходить къ Западной Сибири. Кромѣ того выяснялись цѣли работъ и нѣкоторыя техническія особенности. Такой порядокъ изложенія, судя по объясненіямъ, дававшимся на выставкѣ въ музеѣ, повидимому, наиболѣе соотвѣтствуетъ широкому кругу читателей.

Значеніе работъ.

Чтобы оцѣнить значеніе работъ, разсмотримъ для какихъ государственныхъ нуждъ они необходимы. Для этого представимъ себѣ карту двухверстнаго масштаба (а для болѣе культурныхъ мѣстностей одноверстнаго масштаба), составленную на основаніи точныхъ инструментальныхъ съемокъ, съ рельефомъ, выраженномъ горизонталями, проведенными въ гористыхъ мѣстахъ черезъ десять саженъ, а въ равнинныхъ—черезъ пять и даже двѣ сажени (для одноверстной

карты горизонтали можно проводить через четыре и двѣ сажени) и посмотримъ, что такая карта даетъ при рѣшеніи различныхъ вопросовъ государственной важности.

1) Во время военныхъ дѣйствій такая карта необходима, т. к. всевозможныя тактическія дѣйствія (движеніе войскъ и тыловыхъ учрежденій, мѣры охраны, подготовительныя къ боямъ операціи, самые бои и проч.) разсчитываются и исполняются по ея даннымъ. Личные осмотры мѣстности только дополняютъ карту, но замѣнить ее не могутъ. Карты болѣе мелкихъ масштабовъ необходимы для болѣе общихъ соображеній.

2) Такая же карта позволяетъ выяснить зависимость между рельефомъ страны и распредѣленіемъ водъ. При этомъ, имѣя дѣло съ достаточно точными высотами надъ уровнемъ моря, можно примѣнить разсчетъ при соединеніи тѣхъ или другихъ бассейновъ каналами, исключивъ всякія фантастическія предположенія. Дорого стоющія изысканія, производимыя въ опредѣленныхъ направленіяхъ, не могутъ дать общей картины рельефа, а, слѣдовательно, и полнаго рѣшенія вопроса о выгодности даннаго направленія въ техническомъ отношеніи.

3) Соотношеніе рельефа и водъ даннаго района позволяютъ намѣтить правильный планъ гидротехническихъ работъ съ цѣлью орошенія, спабженія питьевою водою, опредѣленія объема протекающихъ водъ и проч. Весьма важное для безводныхъ мѣстъ использованіе весеннихъ водъ для наполненія котлованові, мѣстами произведенное Гидротехническимъ Отдѣломъ Министерства Земледѣлія въ Акмолинской области, было намѣчено по пятиверстнымъ съемкамъ Омскаго Военно-Топографическаго Отдѣла и затѣмъ уже для детальной разработки произведены нивеллировки. При наличіи болѣе точной двухверстной карты нивеллировокъ потребовалось бы сравнительно мало, и связь между орографіей и гидрографіей была бы выражена яснѣе.

4) Дѣйствія воды, солнца и вѣтровъ въ связи съ рельефомъ имѣютъ важнѣйшее значеніе при образованіи и измѣненіи почвы и растительнаго покрова, почему всѣ почво-

вѣды стремятся получить карту по возможности съ точно-выраженнымъ рельефомъ. Такое значеніе рельефа несомнѣнно имѣетъ выдающуюся роль въ сельскомъ и лѣсномъ хозяйствахъ. Поэтому правильная оцѣнка земли въ данномъ районѣ возможна только при наличіи хорошей карты съ рельефомъ.

5) При проведеніи дорогъ наличность карты не только облегчаетъ, но во многихъ случаяхъ прямо рѣшаетъ выборъ правильнаго направленія. Извѣстны случаи при проведеніи желѣзныхъ дорогъ, когда изысканіе сводилось къ трассировкѣ линіи на мѣстности, при этомъ инженеры пользовались одноверстной картой части (западной) Европейской Россіи.

6) При геологическихъ изслѣдованіяхъ рельефъ даетъ исходныя указанія для сужденія о формѣ напластованій различныхъ геологическихъ породъ, помогаетъ объяснить тѣ или другія обнаженія и вмѣстѣ съ тѣмъ указываетъ стадію горообразовательныхъ процессовъ въ данное время. Вотъ почему если бы существовали точныя карты въ давнопрошедшія времена исторія Земли значительно подвинулась бы впередъ.

7) Использованіе силы теченія воды для постановки двигателей при наличіи карты съ хорошо выраженнымъ рельефомъ, дающихъ крутизну паденія воды, можетъ быть болѣе планомѣрно организовано, т. к. на картѣ имѣются необходимыя предварительныя данныя.

8) При изученіи измѣненій земной поверхности и вообще земной коры подъ вліяніемъ космическихъ, атмосферныхъ и геофизикохимическихъ процессовъ наибольшее значеніе имѣютъ точныя работы.

Нивеллировка, тріангуляція и астрономическія опредѣленія позволяютъ подмѣтить медленныя поднятія и опусканія частей земной поверхности, а также и измѣненія ея въ сейсмическихъ областяхъ послѣ землетрясеній. Сейсмическія наблюденія вмѣстѣ съ опредѣленіями силы тяжести, геологическими изслѣдованіями и магнитными наблюденіями даютъ возможность подмѣтить процессы, совершающіеся внутри земли и до извѣстной степени слѣдить за ними.

Данныя нивеллировки, тріангуляціи и астрономіи, способствуя вмѣстѣ съ другими работами разрѣшенію, имѣющихъ огромное практическое значеніе, научныхъ вопросовъ о жизни Земли, одновременно даютъ точные опорные пункты для топографическихъ съемокъ, поэтому значеніе ихъ вытекаетъ изъ совокупности значеній тѣхъ работъ, для которыхъ онѣ даютъ основныя данныя.

Такимъ образомъ всѣ названныя работы и въ особенности хорошія карты помогаютъ правильному разрѣшенію имѣющихъ государственное значеніе, экономическихъ и другихъ вопросовъ и настолько существенно, что не будетъ преувеличеніемъ сказать—безъ хорошихъ картъ не будетъ вполнѣ правильной постановки государственнаго хозяйства.

Рѣшенія вопросовъ будутъ болѣе опредѣленныя и не робкія, когда боязнь возможной ошибки въ правильности рѣшенія мѣшаетъ полной постановкѣ вопроса.

Государства Западной Европы, имѣя сравнительно небольшую территорію, уже давно закончили точныя съемки и пользуются вытекающими отсюда благами. Неудивительно, что у нихъ не производится различныхъ дорого стоющихъ изысканій съемочнаго характера, т. к. всѣ необходимыя данныя для правильной постановки рѣшенія техническихъ вопросовъ имѣются въ произведенныхъ съемкахъ.

Въ восемнадцатомъ и первой половинѣ девятнадцатаго столѣтія мы не были отставшими въ картографическомъ отношеніи отъ Западной Европы.

Техника работъ и теперь мало уступаетъ, а въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ даже превосходитъ заграничную. Такъ въ практической астрономіи у насъ имѣются способы: Цингера для опредѣленія времени и Пѣвцова—для опредѣленія широты, которые по простотѣ и точности превосходятъ примѣняемые для тѣхъ же опредѣленій способы заграничные. Практическіе пріемы геодезіи тоже стоятъ у насъ достаточно высоко. О постановкѣ сейсмическихъ работъ сказано выше.

Если увеличить свѣдѣнія даваемыя ежегодникомъ Астро-

номическаго Общества и другихъ необходимыхъ справочниковъ, а также начать изготовлять необходимые приборы и инструменты, то мы вполнѣ освободимся отъ иностранной (главнымъ образомъ нѣмецкой) зависимости и станемъ достаточно зрѣлыми научнотехническими работниками, не ожидающими указокъ и подсказокъ. Слѣдуетъ также отрѣшиться отъ чрезмѣрнаго стремленія къ тому, чтобы труды нашихъ ученыхъ были оцѣнены заграницей. Патенты на ученость, получаемые заграницей способствуютъ поддержанію духовной зависимости отъ чуждаго намъ умственнаго мышленія и мѣшаютъ развитію самобытнаго творчества. Необходимо, чтобы свои ученыя общества были вполнѣ авторитетными судьями при оцѣнкѣ нашихъ трудовъ.

Астрономическія, геодезическія, топографическія и картографическія работы сосредоточены у насъ главнымъ образомъ въ Военномъ Вѣдомствѣ. Постановка работъ находится на должной высотѣ, благодаря исторически проведенной организаціи ихъ, когда постепенное совершенствованіе способовъ и пріемовъ совершалось по мѣрѣ развитія геодезической техники.

Съемки спеціальнаго характера производятся Межевымъ Вѣдомствомъ, но при отсутствіи на межевыхъ планахъ точно выраженнаго рельефа, они не удовлетворяютъ перечисленнымъ выше общегосударственнымъ требованіямъ. Кромѣ того самую межевую технику желательно повысить: нужно, чтобы каждая сторона межевого полигона имѣла истинный румбъ или азимутъ относительно меридіана, проходящаго черезъ одинъ изъ концовъ линіи, чего до сихъ поръ нѣтъ и что упрощало бы рѣшеніе сложнаго и длительнаго вопроса о разысканіи межевыхъ признаковъ, такъ какъ при наличіи такихъ румбовъ и азимутовъ и надлежащей точности произведенныхъ работъ достаточно имѣть одинъ хорошо извѣстный пунктъ, чтобы возстановить всю границу полигона. Такіе истинные румбы или азимуты, кромѣ того позволяли бы проще использовать межевыя съемки для пополненія картъ, въ особенности если полигоны связаны съ тригонометрическими или астрономическими пунктами.

Военное Вѣдомство въ послѣднія сорокъ лѣтъ задавалось цѣлью снимать мѣста важныя въ стратегическомъ отношеніи. Вотъ почему всѣ наши точныя съемки произведены почти исключительно въ пригpаничныхъ зонахъ, обнимая сравнительно съ Имперіей небольшое пространство. По этой же причинѣ вѣдомствомъ содержался и содержится сравнительно небольшой штатъ чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ. Задачи же общегосударственнаго характера требуютъ значительнаго увеличенія штата.

Еслибы въ 1886 году при открытіи вновь Военно-Топографическаго Училища былъ созданъ штатъ его не на 40 юнкеровъ съ ежегоднымъ выпускомъ по 20, а на 400 съ ежегоднымъ выпускомъ по 200 топографовъ, то къ концу девяностыхъ годовъ въ Корпусѣ Топографовъ можно бы имѣть около 4000 полевыхъ работниковъ. Положивъ на Европейскую Россію съ Кавказомъ, гдѣ производится одноверстная съемка, 3000 топографовъ и на Сибирь съ Туркестаномъ (для двухверстной съемки) 1000 топографовъ и считая среднiй успѣхъ одноверстной съемки 200 квадр. верстъ въ лѣто на каждаго топографа, а для двухверстной 600 квадр. верстъ, получимъ ежегодный успѣхъ 1.200.000 квадратн. верст. Принимая съемочную поверхность Россійской Имперіи 18.000.000 квадратн. верстъ, можно считать, что къ настоящему времени съемки или были бы закончены или заканчивались.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что необходимо безотлагательно приступить къ увеличенію числа топографовъ въ Военномъ Вѣдомствѣ, такъ какъ точныя съемки помогутъ правильному рѣшенію общегосударственныхъ вопросовъ и повысятъ успѣхъ дѣятельности соотвѣтственныхъ вѣдомствъ.

Создавать какую либо другую организацію помимо Корпуса Военныхъ Топографовъ врядъ ли слѣдуетъ, т. к. на созданіе ея требуется много времени и для полученія хорошихъ результатовъ необходимъ многолѣтній опытъ.

Гораздо проще и быстрѣе расширить существующую организацію. Для геологическихъ работъ, можетъ быть, желательна отдѣльная организація.

Не слѣдуетъ также увлекаться примѣненіемъ фотографіи къ съемкѣ и другими изобрѣтеніями, теоретически какъ будто ускоряющими работы.

Фотографія требуетъ новой довольно сложной организаціи, пріобрѣтеніе большого числа весьма дорогихъ приборовъ, широкаго развитія тріангуляціи для полученія базисовъ и при этомъ она примѣнима только въ горныхъ мѣстностяхъ, въ мѣстахъ же закрытыхъ (лѣсныхъ) она многаго не видитъ, а потому послѣ фотографической съемки необходимы дополнительныя съемочныя работы для снятія того что фотографіей упущено.

Опытъ показываетъ, что и скорость работъ, напримѣръ для двухверстнаго масштаба не повышается фотографіей сравнительно съ обыкновенной съемкой. Но при крупныхъ масштабахъ и въ отдѣльныхъ случаяхъ фотографія съ пользой можетъ быть примѣнима.

Вообще же надо поощрять различныя усовершенствованія и изобрѣтенія, но при рѣшеніи основныхъ задачъ ихъ значеніе слѣдуетъ учитывать съ большою осторожностью и принимать только то, что опытомъ безусловно оправдано.

Къ настоящей статьѣ прилагается списокъ высотъ нивеллирныхъ марокъ, заложенныхъ по линіи Омской и Сибирской желѣзныхъ дорогъ. Высоты эти необходимы для различныхъ учрежденій, работающихъ въ Западной Сибири.

Приводимъ списокъ литературныхъ источниковъ, которыми мы пользовались при составленіи настоящей статьи.

Историческій очеркъ дѣятельности Корпуса Военныхъ Топографовъ съ 1822 по 1872 годъ. С.-Петербургъ 1872.

Витковскій. Топографія. С.-Петербургъ 1904 г.

Витковскій. Практическая геодезія. С.-Петербургъ 1911 г.

Составленныя по нашему порученію и подъ нашей редакціей статьи А. Н. Картыкова: „О дѣятельности военныхъ топографовъ въ Западной Сибири“ и А. А. Александрова: „О нивеллировкахъ въ Западной Сибири“. Топографическ. и Геодезическ. Журналъ за 1910—11 г.г.

Наши труды.

Относительныя опредѣленія силы тяжести на Кавказѣ въ 1907 и 1908 г.г. Записки Военно-Топографич. Управлен. Часть LXV Отд. II 1910 года.

Измѣреніе Омскаго Базиса по усовершенствованному способу Эдерина. Тамъ же. Часть LXVI.

Описаніе работъ первоклассной тріангуляціи въ Омскомъ Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ въ 1910—11 г.г. Тамъ же. Часть LXVIII.

Измѣреніе Павлодарскаго базиса въ 1911 году. Тамъ же. Часть LXVIII.

Н. Я. Цингеръ. Практическая астрономія. Санктпетербургъ 1899 года.

Князь *Б. Б. Голицинъ.* Лекціи по сейсмометріи. С.-Петербургъ 1912 года.

Профес. *А. Я. Орловъ.* Результаты Юрьевскихъ, Томскихъ и Потсдамскихъ наблюденій надъ Лунно-Солнечными деформаціями Земли. Одесса 1915 года.

Его-же. Опредѣленіе силы тяжести въ Западной Сибири. Одесса 1915 года.

П. М. Никифоровъ. Докладъ о состояніи сейсмическихъ работъ въ Россіи, представленный Сейсмической Комиссіей въ 1914 году.

Э. Розенталь. Объ опредѣленіи глубины очага землетрясенія. Извѣстія Постоянной центральной Сейсмической Комиссіи за 1913 и 1915 г.г.

СПИСОКЪ

АБСОЛЮТНЫХЪ ВЫСОТЪ МАРОКЪ

ПО НИВЕЛЛИРОВКАМЪ

Омскаго Военно-Топографич. Отдѣла

ЛИНІИ

Сибирской и Омской

желѣзныхъ дорогъ.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ.	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
1	Гор. Челябинскъ . (Метеор. ст-ція)	Реальное уч.	1909	108.9138	Металл. пласт. со знак. + въ гранитномъ цоколѣ зданія, правѣе входа.
2	Ст. Челябинскъ .	Товарн. контора	1904	108.4700	Марка въ выступѣ стѣны конторы съ лѣвой стороны входа. Смотритъ къ полотну дороги.
3	"	Пассажир. вокзалъ	1904	108.0617	Марка правѣе входа въ багажное отдѣленіе; выше: выступа стѣны на 0.337 метра, полана 1.176 метра.
4	"	Паров. депо	1909	107.8060	Марка между 3 и 4 окномъ (считая отъ вокзала); выше: подоконника на 0.336 метра, земли на 1.31 м.
5	Разъѣз. Сибирскій	Зданіе разъѣзда	1906	104.0066	Мѣдн. пласт. со знак. + на угловомъ столбѣ сѣверо-восточн. стѣны; выше: выступа деревяннаго карниза на 0.850 м. и земли на 1.660 м.
6	" Чурилово.	Тоже	1906	102.2249	Марка въ гранит. цоколѣ фундамен. восточной стѣны вокзала, подъ правой планкой 2-го телеграфнаго окна; ниже верха цоколя на 0.075 мет. выше земли на 0.480 мет.
7	" на 14 в.	Тоже	1909	97.1558	Мѣдная пласт. со знак. + между окнами; выше: деревяннаго цоколя на 0.50 м., земли на 1.03 мет.
8	" Козырево	Водоемное зданіе	1906	93.9512	Марка въ южной гранитной стѣнѣ водоемн. зданія; выше: цоколя на 0. 730 мет., земли на 0.450 м.
9	" Ванюши .	Вокзалъ	1906	87.2763	Марка правѣе входа въ вокзалъ, въ гранитн. цоколѣ фундамента; ниже верха цоколя на 0.070 мет., выше земли на 0.340 метра.
10	Ст. Чернявская .	Водоемное зданіе	1906	86.8307	Марка въ сѣверной гранитной стѣнѣ между окнами; ниже выступа цоколя на 0.135 мет., выше земли на 1.260 мет.
11	Разъѣз. Каясанъ .	Зданіе раз-да	1906	81.9674	Марка въ гранитномъ фундам. восточн. стѣны между крыльцами, ниже верха цоколя на 0.075 мет.; выше земли на 0.930 метра.
12	" Пивкино .	Водоемное зданіе	1906	85.8830	Марка въ сѣверн. гранитн. стѣнѣ, лѣвѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.080 метра, основанія стѣны на 1.130 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
13	Разъѣз. Акакуль .	Вокзалъ	1906	78 9900	Марка подъ 2-мъ окномъ телеграфн. комнаты; ниже верха гранитнаго цоколя на 0.075 метра выше земли на 0,295 метра.
14	Ст. Чумлякъ. . .	Водоемное зданіе	1906	78.5114	Марка въ юго-восточн. гранитн. стѣнѣ, правѣе двери; выше земли на 0 560 метра.
15	Разъѣздъ на 93 в.	Вокзалъ	1909	75 0646	Мѣдная пластинка со знак. + между окнами; выше: цоколя на 1,498 мет., земли на 2,340 метра.
16	„ Чистое .	Вокзалъ	1906	83,3834	Марка въ гранит. цоколѣ западной стѣны, между 3 и 4 окнами, правѣе крыльца; ниже верха цоколя на 0.120 мет., выше земли на 0.320 метра.
17	Ст. Шумиха. . .	Паровоз.депо	1906	81.7947	Марка надъ цоколемъ южной гранитн. стѣны, ниже выступа подцкон. на 0,520 м., выше цоколя на 0,080 м. (съ лѣвой стороны 7-го окна, считая отъ станціи)
18	Разъѣз. Хохлы. .	Вокзалъ	1906	80.1805	Мѣдная пласт. со знак. + на лѣвой планкѣ входныхъ дверей; выше земли на 1,060 метра.
19	„ Бутырское	Водоемное зданіе	1906	71.6334	Марка правѣе двери въ кирпичн.углу гранитн. цоколя, ниже его верха на 0.180 метра и выше земли на 0.900 метра.
20	Ст. Мишкино . .	Вокзалъ	1906	71.6465	Марка въ цоколѣ западной стѣны вокзала между 1 и 2 окнами, считая отъ сѣвера; ниже верха цоколя на 0.135 метра, выше земли на 0.710 мет.
21	Разъѣздъ Сладкое	Водоемное зданіе	1906	71.1116	Марка правѣе двери въ южной кирпичной стѣнѣ; выше: крыльца на 0.986 метра, земли на 1.574 метра.
22	Ст Юргамышъ. .	Вокзалъ	1906	71.8432	Марка въ гранитн. цоколѣ фундамента восточной стѣны, между окнами зала 2 класса; ниже верха цоколя на 0.155 мет., выше земли на 0.490 мет.
23	„ Зырянка . .	Водоемное зданіе	1906	71.3031	Марка въ гранитной стѣнѣ, обращенной къ вокзалу, правѣе двери; выше: выступа гранитн. цоколя на 0.950 метра, земли на 0.590 мет.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
24	Разъѣз. Логовушка	Водоемное зданіе	1906	69.7812	Марка въ гранитной стѣнѣ, лѣвѣе двери; выше: выступа цоколя на 0,080 метра, земли на 1.250 метра.
25	Разъѣз. Введенское	Вокзалъ	1909	36.8315	Мѣдная пласт. со знак. + въ фундаментѣ; выше земли на 1.148 метра
26	Ст. Курганъ. . .	„	1906	36.3939	Марка въ сѣверной стѣнѣ вокзала, лѣвѣе входа въ залъ 1-го класса; выше: выступа цоколя на 0.080 метра, основанія стѣны на 0.975 мет.
27	Разъѣздъ Утякъ .	Водоемное зданіе	1906	63 5843	Марка въ южной кирпичн. стѣнѣ, лѣвѣе входа; выше: выступа карниза на 0.658 м. земли на 1200 метра.
28	Ст. Варгаши .	„	1906	72.4852	Марка въ сѣверной стѣнѣ, лѣвѣе окна; выше: выступа цоколя на 0.080 мет., земли на 0.920 метра.
29	Разъѣздъ Юрахлы	„	1906	69.1713	Марка въ южной стѣнѣ, правѣе окна; выше: подоконника на 0.860 м., выступа карниза на 1.795 метра.
30	„ Кравцево.	Вокзалъ	1906	69.5150	Металл. пласт. со знак. + на лѣвой планкѣ входной двери; выше: земли на 1.675 метра.
31	Ст. Лебяжья. . .	Водоемн. зд.	1906	65.0063	Марка въ лѣвомъ углу, правѣе окна; выше: выступа цоколя на 0.077 мет., земли на 1. 337.
32	Разъѣздъ Боксары	Вокзалъ	1909	62.3501	Металл. пласт. со знак. + на вертикальной планкѣ стѣны, между окнами; выше каменнаго цоколя на 0.77 мет.
33	„ Коновалово	Водоемн. зд.	1906	64.7589	Марка въ сѣверной стѣнкѣ, правѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.954 мет., земли, на 1.204 метра.
34	„ 354 версты	Вокзалъ	1909	67.5112	Металл. пласт. со знак. + на угловой планкѣ южной стѣны; выше: деревяннаго цоколя на 1.015 мет., земли на 1.865 мет.
35	Ст. Макушино . .	Паровоз. депо	1905	65.8659	Марка въ южной стѣнѣ, за 8 окномъ, считая отъ вокзала; выше: выступа подоконника на 0.045 метра, земли на 105 мет., ниже цоколя на 0.633 метра.
36	Разъѣздъ Крысья.	Вокзалъ	1905	62.8652	Марка въ восточной стѣнѣ, подъ окномъ телеграфн. комнаты; выше: земли на 0.620 м., ниже верха каменнаго цоколя на 0,095 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
37	Разъз. Пьянково .	Вокзалъ	1905	64.8921	Марка въ сѣв.-западн. стѣнѣ подъ 2 окномъ; ниже верха цоколя на 0.137 м., выше земли на 0.508 метра.
38	„ Варакосово	Вокзалъ	1905	66.5430	Металл. пласт. со знак. + въ южной стѣнѣ, на вертикальной планкѣ, между окномъ и дверью; выше земли на 2.035 метра.
39	Ст. Пѣтухово . .	Водоемн. зд.	1905	65.6003	Марка въ сѣверной стѣнѣ, правѣе двери; выше земли на 1.095 метра.
40	Разъѣз. Горбунково	„	1905	64.1113	Марка въ южной стѣнѣ, правѣе окна; выше: подоконника на 1.060 мет., земли на 2.050 мет.
41	„ Орленокъ	Вокзалъ	1909	64.1565	Металл. пласт. со знак. + въ южной стѣнѣ, на вертикальн. планкѣ; выше: выступа цоколя на 1.600 мет., земли на 1. 82 метра.
42	Ст. Мамлютка . .	Водоемн. зд.	1905	62.9413	Марка въ южной стѣнѣ, между окнами; выше земли на 0.978 метра.
43	Раз. Кондратовка .	Вокзалъ	1905	61.8861	Марка подъ правой планкой южнаго окна; ниже верха цоколя на 0.106 м., выше земли на 0.604 метра.
44	„ Затонъ . .	Водоемное зданіе	1905	47.4640	Марка въ восточной стѣнѣ, правѣе окана; ниже выступа цоколя на 0.370 метра, выше земли на 0.350 метра.
45	Ст. Петропавловскъ	„	1905	63.3477	Марка въ сѣверо-восточн. стѣнѣ, лѣвѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.075 метра, земли на 0.955 метра.
46	Тоже	Паров. депо	1905	63.5880	Марка въ южной стѣнѣ, за колонной 3-го окна, считая отъ вокзала; выше выступа цоколя на 0.685 мет. земли на 1.260 метра.
47	Раз. Асаново . .	Водоемн. зданіе	1905	64.4747	Марка въ южной стѣнѣ, въ углу правѣе окна; выше: выступа верхняго карниза на 0.090 мет., нижняго на 1.146 м. и земли на 1.505 мет.
48	Ст. Токуши . . .	Вокзалъ	1905	64.6057	Марка въ цоколѣ фундамента восточной стѣны, между 2 и 3 окнами, правѣе крыльца; ниже верха цоколя на 0.134 м., выше земли на 0.690 м.
49	Раз. Ярмы . . .	Вокзалъ	1905	60,6482	Марка въ восточной стѣнѣ подъ 2-мъ окномъ; ниже верха цоколя на 0,10 мет., выше земли на 0,580 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
50	Раз. Ганькино . .	Водоемн. зданіе	1905	62.7489	Марка въ южной стѣнѣ, правѣе входа; выше: выступа карниза на 0.085 мет., земли на 1.210 мет.
51	Ст. Булаево. . .	Тоже	1905	62.0997	Марка въ сѣв.-восточн. стѣнѣ, лѣвѣе входа; выше земли на 1.050 метра.
52	Раз. Заростое . .	Вокзалъ	1905	54.4251	Металл. пласт., со знак. + на лѣвомъ косякѣ входной двери; выше: земли на 1.740 метра.
53	„ Кара-гуга. .	Водоемн. зданіе	1905	60.0315	Марка въ южной стѣнѣ, правѣе двери; выше: выступа карниза на 0.542 мет., земли на 1.630 метра.
54	„ Юнино. . .	Вокзалъ	1905	58.0098	Марка въ южной стѣнѣ, на лѣвой планкѣ окна телеграфной яомнаты; ниже верха цоколя на 0.130 м., выще земли на 0.402 мет.
55	Ст. Исиль-куль . .	Паров. депо	1905	59.3193	Марка въ стѣнѣ за 3-мъ окномъ (считая отъ вокзала), на высотѣ подоконн.; выше: земли на 1.155 метра, выступа цоколя на 0.140 метра.
56	Раз. Горькое . .	Водоемн. зданіе	1909	52.6125	Марка выше: выступа цоколя на 1.618 мет., земли на 2.075 метра.
57	Ст. Москаленки .	Водоемн. зданіе	1905	54.7716	Марка въ южной стѣнѣ; выше карниза на 0.515 м., зе ли на 1.450 м.
58	„ Москаленки .	Вокзалъ	1909	54.3714	Марка въ восточномъ углу цоколя; ниже верха цоколя на 0.142 метра, выше земли на 0.558 метра.
59	Раз. Помурино . .	„	1905	52.2726	Марка въ восточн. стѣнѣ подъ окномъ телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.098 м. выше земли на 0.368 метра.
60	Будка на 674 вер.	„	1905	54.0654	Металл. пласт. со знак. + на стѣнкѣ будки.
61	Раз. Пикетное . .	Водоемн. зданіе	1905	54.3058	Марка въ южной стѣнѣ, лѣвѣе окна; выше земли на 1.730 метра.
62	„ Татьяновка .	Вокзалъ	1905	53.0008	Марка подъ правой планкой окна южной стѣны; ниже верха цоколя на 0.143 метра, выше земли на 0.485 мет.
63	Ст. Маріановка. .	Водоемн. зданіе	1905	52.2504	Марка въ правой колонкѣ у двери южной стѣны; выше: 1-го карниза на 1.248 м., земли на 2.052 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
64	Ст. Маріановка. .	Вокзалъ	1910	51.2681	Марка въ фундаментѣ восточн. стѣны подъ окномъ конторы Н-ка станціи; ниже верха цоколя на 0.130 мет., выше земли на 0.500 метра.
65	Раз. Алонскій . .	Вокзалъ	1905	50.6740	Марка, въ южной стѣнѣ подъ правой планкой окна, правѣе входа; ниже верха цоколя на 0.96 м., выше земли на 0.235 мет.
66	„ Лузино. . .	Водоемн. зданіе	1905	49.5652	Марка лѣвѣе средняго окна; выше земли на 1.500 метра.
67	Ст. Куломзино . . (бывш. Омскъ-Постъ)	Мельница Колокольник. (быв. Леппъ)	1910	42.0481	Марка въ восточномъ углу сѣверной стѣны каменной паровой мельницы; выше верха цоколя на 0.125 метра.
68	Ст. Куломзино . . (бывш. Омскъ-Постъ)	Вокзалъ	1914	42.0162	Металл. пласт. со знак. + въ зданіи вокзала; выше земли на 1.07 метра.
69	Казар. дор. мастера	На горѣ (у начала вѣтви на Тюмень)	1914	43.3326	Марка въ средн. выступѣ стѣны казармы, между окнами; выше выступа на 0.63 мет. и земли на 1.01 метра.
70	Будка 525 вер. .	„	1914	44.3794	Металл. пласт со знакомъ + въ С.-З. углу кирпичн. стѣны будки; выше: выступа стѣны на 0.60 мет и земли на 0.96 метра.
71	Полуказарма 521в.	„	1914	43.9236	Металл. пласт. со знак. + въ сѣверн. угловомъ выступѣ стѣны полуказармы; выше: выступа стѣны у крыльца на 0 63 мет., земли на 1.02 метра.
72	„ 517 в.	„	1914	42.4216	Металл. пласт. со знак. + въ сѣв. угловомъ выступѣ стѣны; выше нижняго выступа на 0.56 м., земли на 1.10 метра.
73	Разъѣздъ 55 в. .	Вокзалъ	1914	44.7019	Марка у края праваго выступа фасада раз-да, лѣвѣе телеграфн. окна; ниже подоконн. на 0.44 мет., выше: 1-го выступа стѣны на 0.105 м., 2-го на 0335 м. и земли на 0930 метра.
74	Полуказарма 506 в.	„	1914	48.5550	Металл. пласт. со знак. + въ правомъ угловомъ выступѣ фасада полуказармы, правѣе окна; ниже подокон. на 0.23 мет. и выше: выступа стѣны на 0546 мет. и земли на 0.95 метра.
75	„ 501 в.	„	1914	49.1891	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между первыми слѣва окнами; ниже подокон. на 0.15 м.; выше: выступа стѣны на 0.615 м. и земли на 0.985 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
76	Полуказарма 497 в.	Вокзалъ	1914	49.9694	Металл. пласт. со знак. + въ угловомъ лицевомъ выступѣ стѣны; правѣе окна; ниже подокон. на 0.24 м., выше: выступа стѣны на 0.53 м., земли на 1.03 метра.
77	„ 493 в.	„	1914	50.3989	Металл. пласт. со знак. + въ южной стѣнѣ, обращен. къ раз-ду 55, на угловомъ выступѣ, правѣе крыльца; выше: выступа стѣны на 0 96 мет. и земли на 1.32 метра.
78	Ст. Любинская . .	Водоемн. зданіе	1914	53.2669	Марка въ кругл. нижн. выступѣ стѣны, правѣе двери водоемн. зданія; ниже верха выступа на 0.222 м, и выше земли на 0.87 метра.
79	Тоже	Вокзалъ	1914	53.5950	Марка правѣе двери богажн. отдѣл. подъ колоколомъ; выше: уступа стѣны на 0.61 м., земли выходн. платфор. на 0.92 метра.
80	Тоже	Казарма дорожн. мастер.	1914	53.2058	Металл. пласт со знак. + въ лицевой стѣнѣ казармы между углов. выступомъ и 1-мъ отъ вокзала окномъ. Ниже подокон. на 0.20 м. и выше: выступа стѣны на 0.50 м., земли на 1.04 метра.
81	Полуказарма 483 в.	„	1914	53.4104	Металл. пласт. со знак. + въ С.-З. выступѣ стѣны возлѣ турникета; выше: выступа на 0.865 мет. и земли на 1.295 метра.
82	„ 477 в.	„	1914	54.0284	Металл. пласт. со знак. + лѣвѣе крайняго окна казармы и правѣе выступа стѣны у крыльца; ниже подокон. на 0.203 м.; выше: выступа стѣны на 0.54 мет. и земли на 1.06 метра.
83	„ 469 в.	„	1914	54.2970	Металл. пласт. со знак. + между 3 и 4 окнами, читая отъ Любинской; ниже подоконн. на 0.08 м., выше: выступа стѣны на 0.71 мет. и земли на 1.10 метра.
84	Разъѣздъ 52 . .	Вокзалъ	1914	54.7720	Марка лѣвѣе двери раз-да и правѣе окна; выше подоконника на 0.305 м. выступа стѣны на 0 865 м. и пола выходн. платфор. на 1.05 метра.
85	Полуказарма 461 в.	„	1914	54.5664	Металл. пласт. со знак. + между 1 и 2 окнами отъ раз-да 52; ниже подокон. на 0,23 м., выше: выступа стѣны на 0,55 м. и земли на 0.91 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
86	Полуказарма 455 в.	Вокзалъ	1914	54.9717	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны, между окнами; ниже подокон. на 0.143 м.; выше: выступа стѣны на 0.625 м. и земли на 1.155 метра.
87	„ 450в.	„	1914	55.4590	Металл. пласт. со знак. + ближе ко 2-му окну, считая отъ драгунской, ниже подокон. на 0.26 м.; выше: выступа стѣны на 0.515 м. и земли на 1.055 метра.
88	Ст. Драгунская. .	Водоемн. зданіе	1914	56.2988	Марка въ нижн. выступѣ кругл. стѣны, лѣвѣе двери и правѣе водопроводн. насыпи; ниже выступа стѣны на 0.224 метра и выше земли на 1.007 метра.
89	Тоже	Вокзалъ	1914	56.3151	Марка въ лицевой стѣнѣ, лѣвѣе багажной двери, въ срединѣ выступа фасада; выше подоконн. на 0.765 м. и земли выходной платф. на 1.5 мет.
90	Тоже	Казарма дор. мастера	1914	55.5239	Металл. пласт. со знак. + за 2-мъ отъ вокзала окномъ; ниже подокон. на 0.39 м., выше: выступа стѣны на 0.325 м. и земли на 0.875 м.
91	Полуказарма 439 в.	„	1914	56.5560	Металл. пласт. со знак. + между 3 и 4 окнами, считая отъ драгунской, на высотѣ подокон.; выше: выступа стѣны на 0. 713 мет. и земли на 1.073 м.
92	„ 434 в.	„	1914	56.5417	Металл. пласт. со зн. + въ выступѣ стѣны между 1 и 2 окнами, отъ Драгунской; ниже подокон. на 0.14 мет. и выше: выступа стѣны на 0.685 меера и земли на 1.050 мет.
93	„ 428 в.	„	1914	57.0662	Металл. пласт. со знак. + между 4 и 5 окн. отъ Драгунской; ниже подоконн. на 0.15 м.; выше: выступа стѣны на 0.615 м. и земли на 1.060 мет.
94	„ 424 в.	„	1914	57.1742	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны, между окнами (всего 4 окн.) ниже подоконн. на 0.253 мет.; выше: выступа стѣны на 0.515 м. и земли на 1.048 метра.
95	Разъѣздъ 49. .	Вокзалъ	1914	58.1807	Марка лѣвѣе двери вокзала и правѣе окна квартиры Начал. раз-да; выше: подокон. на 0.36 м., выступа стѣны на 1.190 мет. и земли на 1.223 м. (выходн. платф.).

	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ.	Списаніе марокъ
96	Полуказарма 415 в.	Вокзалъ	1914	58.1792	Металл. пласт. со знак. + между 2 и 3 окн. отъ Называевской; ниже подоконн. на 0.26 м.; выше: выступа стѣны на 0.53 м. и земли на 0.83 м.
97	„ 410 в.	„	1914	58.1313	Металл. пласт. со знак + между 1 и 2 окнами отъ Называевской; ниже подоконн. на 0.56 метра и выше выступа стѣны на 0.23 м. и земли на 0.64 метра.
98	„ 403 в.	„	1914	59.2547	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны между окнами (по 2 окна съ кажд. стороны); ниже: подоконн. на 0.48 м. и выше: выступа стѣны на 0.28 м. и земли на 0.80 метра.
99	Ст. Называевская.	Водоемн. зданіе	1914	59.2140	Марка немного правѣе и ниже окна водоемн. зданія, обращ. къ вокзалу; въ первомъ отъ цоколя выступѣ стѣны; ниже подоконн. на 0.080 м.; выше: выст. гранит. цоколя на 0.47 м., земли на 1.01 метра.
100	Тоже.	Вокзалъ	1914	59.5684	Марка правѣе двери, зала 1-го класса Выступъ фасада. Ниже верхн. выст. на 0.153 м. Выше: нижн. выступа на 1.423 м. и земли выходн. платформы на 1.430 метра.
101	Тоже	Казарма дор. мастера	1914	58.6696	Металл. пласт. со знак. + въ выступѣ стѣны между 2 и 3 окнами отъ вокзала; ниже подоконн. на 0.475 м. и выше: выступа стѣны на 0.30 мет. и земли на 0.775 метра.
102	Полуказарма 393 в.	„	1914	59.1025	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны между окнами (по 2 съ каждой стороны); ниже подоконн. на 0.47 м. и выше: выступа стѣны на 0.27 мет. и земли на 0.80 метра.
103	„ 388 в.	„	1914	58.8910	Металл. пласт. со знак. + правѣе 2 окна, считая отъ Называевской; ниже подоконн. на 0.35 м. и выше: выступа стѣны на 0.348 м. и земли на 0.878 метра.
104	„ 382 в.	„	1914	59.1796	Металл. пласт. со знак. + между 1 и 2 окномъ, считая отъ раз-да 46; ниже подоконн. на 0,345 м. и выше: выступа стѣны на 0.42 м. и змли на 0,86 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстополо-женіе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абонемент-ныя высо-ты марокъ	Описаніе марокъ
105	Разъѣздъ 46. .	Вокзалъ	1914	59.4009	Марка лѣвѣе двери раз-да и правѣе окна кварт. Н-ка раз-да; выше: подокон. на 0.24 м., выступа стѣны на 0.74 м. и земли выходн. платф. на 1.035 метра.
106	Полуказарма 372 в.	„	1914	59.7450	Металл. пласт. со знак.+ въ срединѣ стѣны между окнами; ниже подоконника на 0.36 м; выше: выступа стѣны на 0.46 м. и земли на 0.85 м.
107	„ 366 в.	„	1914	59.7370	Металл пласт. со знак.+ между 1 и 2 окн. отъ раз-да 46, ниже подокон. на. 0 4 м. и выше: выступа стѣны на 0.395 м. и земли на 0.935 м.
108	„ 360 в.	„	1914	60.0079	Металл. пласт. со знак.+ за 1-мъ отъ ст. Мангутъ окномъ; ниже подоконн. на 0.45 мет.; выше: выступа стѣны на 0.345 м. и земли на 0.905 метра.
109	Ст. Мангутъ. . .	Казарма дор. мастера	1914	59.6940	Металл. пласт. со знак.+ въ выступѣ стѣны за 2-мъ отъ Мангута окномъ, ниже подоконн. на 0.50 м; выше: выступа стѣны на 0.365 м. и земли на 0.885 метра.
110	Тоже	Водоемное зданіе	1914	60.1990	Марка лѣвѣе двери водоемн. зданія подъ окномъ; ниже выступа стѣны на 0.355 м. и выще: кирпичн. плинтуса у основанія стѣны на 1.04 м.
111	Тоже	Вокзалъ	1914	60.5046	Марка правѣе багажн. двери вокзала, въ выступѣ стѣны; выше 1-го карниза на 0 14 м. и срѣза его на 0.22 м.; выступа стѣны у земли на 1.11 м. и земли на 1.24 метра.
112	Полуказарма 351 в.	„	1914	60.1866	Металл. пласт. со знак.+ между 1 и 2 окнами отъ Мангута; ниже подокон. на 0.475 м. и выше: выступа стѣны на 0.30 м. и земли на 0.845 м.
113	„ 346 в.	„	1914	60.6125	Металл. пласт. со знак.+ въ срединѣ стѣны между окнами; ниже подоконника на 0.475 м, и выше: выступа стѣны на 0.325 м. и земли на 0.850 м.
114	„ 340 в.	„	1914	61.1205	Металл. пласт. со знак + въ срединѣ стѣны между окнами (всѣхъ оконъ 4); ниже подоконн. на 0.55 м. и выше: выступа стѣны на 0 185 метра и земли на 0.815 мет.
115	Разъѣздъ № 43 .	„	1914	61.6461	Марка лѣвѣе двери раз-да; выше: подоконн. на 0.138 м., выступа стѣны на 0.76 мет. и земли выходной платфор. на 0.97 мет.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
116	Полуказарма 330 в.	Вокзалъ	1914	61.4984	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны между окнами; ниже подоконн. на 0.43 м. и выше: выступа стѣны на 0.305 мет. и земли на 0.805 метра.
117	„ 325 в.	„	1914	62.0394	Металл. пласт. со знак. + за 1-мъ отъ переѣзда окномъ; ниже подокон. на 0.09 мет. и выше: выступа стѣны на 0.67 мет. и земли на 1.01 мет.
118	„ 321 в.	„	1914	62.8260	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконника на 0.29 мет. и выше: выступа стѣны на 0.523 мет. и земли на 0.913 метра.
119	Ст. Маслянская .	Казарма дор. мастера	1914	63.0126	Металл. пласт. со знак + за 3-мъ отъ вокзала окномъ; ниже подоконн. на 0.353 м. и выше: выступа стѣны на 0.43 мет. и земли на 0.89 метра.
120	„ „ .	Вокзалъ	1914	63.7541	Марка правѣе двери пассж. зала, въ выступѣ фасада вокзала; выше: верхн. выступа стѣны на 0.15 мет., 2-го на 1.13 м. и земли у двери на 1.25 мет.
121	„ „ .	Водоемное зданіе	1914	63.5032	Марка правѣе и ниже окна и лѣвѣе громоотвода и двери; ниже выступа стѣны на 0.205 м. и выше: кирпичн. плитн. на 1.185 м. (земля завалена кирпич. и углемъ).
122	Полуказарма 309 в.	„	1914	63.9152	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.45 м. и выше: выступа стѣны на 0.365 м. и земли на 0.945 метра.
123	Казарма 304 в. .	„	1914	64.4977	Металл. пласт. со знак. + въ выступѣ стѣны между 1 и 2 окном. отъ Маслянской; ниже подоконн. на 0.35 м. и выше: выступа стѣны на 0.49 м. и земли на 1.04 м.
124	Полуказарма 297 в.	„	1914	64.9683	Металл. пласт. со знак. + въ средин. между окнами; ниже подокон. на 0.57 м. и выше: выступа стѣны на 0.23 м. и земли (кирпичн. плинтусъ) на 0.79
125	Разъѣздъ 40 . .	Вокзалъ	1914	64.4040	Марка правѣе входа въ раз-дъ и лѣвѣе окна; выше подоконн. на 0.19 мет. и земли выходной платфор. на 0.58. метра

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
126	Полуказарма 289 в.	Вокзалъ	1914	53.8267	Металл. пласт. со знак. + за 1-мъ отъ раз-да 40 окномъ; ниже подокон. на 0,66 мет. и выше: выступа стѣны на 0.12 мет. и земли на 0.665 метра.
127	„ 284 в.	„	1914	40.9169	Металл. пласт. со знак. + 1-мъ отъ раз-да окномъ; ниже подоконн. на 0.67 мет. и выше: выступа стѣны на 0.125 м. и земли на 0.67.
128	Казарма 277 вер.	„	1914	38.0668	Металл. пласт. со знак. + правѣе 1-го окна, считая отъ станціи; ниже подоконн. на 0.485 мет. и выше: выступа стѣны на 0.32 мет. и земли на 0.79 мет.
129	Рѣка Ишимъ . .	Входъ на мостъ съ лѣв. берега	1914	39.9209	Металл. пласт. со знак. + вдѣлана въ лѣвый гранитн. настилъ моста при входѣ на него со стороны станц. ниже верхн. плоскости камня на 0.075 м.
130	Ст. Ишимъ . . .	Казарма дор. мастера	1914	38.7476	Металл. пласт. со знак. + въ угловомъ выступѣ глухой стѣны, обращен. къ станц; выше: нижняго выступа на 0.45 м. и земли на 0.81 мет.
131	Тожс	Водоем. здан.	1914	40.1163	Марка лѣвѣе двери и правѣе окна водоемн. зданія; ниже выступа круглой стѣны на 0.15 м. и выше земли на 0.745 метра.
132	Тожс	Вокзалъ	1914	39.6738	Марка за 2-мъ отъ двери 1-го класса окномъ (справа) ниже подоконн. на 0.035 м.; выше: выступа стѣны на 0.675 мет. и земли платформы на 0.905 мет.
133	Полуказарма 269 в.	„	1915	39.5277	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны между окнами; ниже выступа подоконн. на 0.47 м. и выше: выступа стѣны на 0.325 мет. и земли на 0.80 мет.
134	„ 265 в.	„	1915	38.9114	Металл. пласт. со знак. + въ углу боковой стѣны, возлѣ крыльца (обращ. къ переѣзду); выше: выступа стѣны на 0.44 м. и земли на 0.93 м.
135	Разъѣздъ 37 . .	„	1915	50.1556	Марка между дверью и окномъ квартиры Н-ка раз-да лѣвѣе входа; выше: выступа подоконн. на 0.15 м. выступа стѣны на 0.695 м. и земли выходн. платфор. на 0,925 мет.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
136	Полуказарма 253 в.	Вокзалъ	1915	52,3068	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.33 мет. и выше: выступа стѣны на 0.47 мет. и земли на 0.97 мет.
137	Казарма 245 в. .	„	1915	56,5591	Металл. пласт. со знак. + въ выступѣ стѣны, за 2 отъ Ишима окномъ; ниже выст. подоконн. на 0.305 мет.; выше: нижн. выст. стѣны на 0.48 м. и земли на 0.86 м.
138	Полуказарма 240 в.	„	1915	56,2359	Металл. пласт. со знак. + между окнами въ срединѣ стѣны; ниже подоконника на 0.40 мет. и выше: выступа стѣны на 0.39 метра и земли на 0.855 мет.
139	„ 236 в.	„	1915	58,2314	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны между окнами; ниже подокон. на 0.345 м. и выше: выступа стѣны на 0.38 м. и земли на 0.95 м.
140	Ст. Карасульская .	Казарма дор. мастера	1915	56,2716	Металл. пласт. со знак. + за 3-мъ отъ вокзала окномъ; ниже подоконн. на 0.24 м. и выше: выступа стѣны на 0.375 м. и земли на 0.926 м.
141	„ „ .	Вокзалъ	'915	56.4875	Марка правѣе двери (центральной) вокзала; выше: 1-го выступа стѣны на 0.716 мет., 2-го на 0.8 м. и земли выходной платф. на 1 метръ.
142	„ „ .	Сѣвер. домъ служ. движ.	1915	55,7666	Марка въ срединѣ стѣны между флигелями; выше: выступа карниза на 0.095 мет., земли на 1.035 м. и ниже подоконн. на 0.49 м.
143	Полуказарма 226 в.	„	1915	56.8135	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ стѣны между окнами; ниже подоконника на 0.42 мет. и выше: выступа стѣны на 0.385 м. и земли на 0.87 м.
144	„ 223 в.	„	1915	57.8697	Марка въ серединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.42 м., выше: выступа стѣны на 0.372 м. и земли на 0.960 метра.
145	Разъѣздъ 34. . .	Вокзалъ	1915	58.7326	Марка лѣвѣе двери и правѣе окна; выше: выступа подокон. на 0.205 м., 1-го выступа стѣны на 0.77 мет., 2-го —на 1.03 м. и земли выходн. платф. на 1.14 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
146	Полуказарма 209 в.	Вокзалъ	1915	47.3964	Металл. пласт. со знак.+за 1-мъ отъ станц. окномъ; ниже подокон. на 0.255 м. и выше: выступа стѣны на 0.39 м. и земли на 0.925 м.
147	„ 205 в.	„	1915	52.2812	Металл. пласт. со знак +въ срединѣ между окнами; ниже подокон. на 0.35 м. и выше: выступа стѣны на 0.4 м. и земли на 0.91 мет.
148	Ст. Голышманово	Казарма дор. мастера.	1915	57.0394	Металл. пласт. со знак.+предъ 3-мъ отъ вокзала окномъ; ниже выступа подоконника на 0.39 выше: выступа стѣны на 0.41 мет. и земли на 0.96 м. (кирпичн. плинт.).
149	„ „	Вокзалъ	1915	58.3296	Марка между дверями вокзала; ниже выступа выемки стѣны на 0.32 м.; выше карниза на 0.09 м, нижн. выступа на 0.98 м. и земли выходной платформы (кирпичн. плинт.) на 1.04 м.
150	„ „	Водоемное зданіе	1915	57.9123	Марка правѣе двери и лѣвѣе громоотвода; ниже выступа стѣны на 0.155 м. и выше земли на 0.97 м.
151	Полуказарма 194 в.	„	1915	58.7218	Металл. пласт. со знак.+въ срединѣ стѣны между окнами; ниже подоконника на 0.44 мет. и выше: выступа стѣны на 0.33 м. и земли на 0.790 м.
152	„ 188 в.	„	1915	59.1267	Металл. пласт. со знак.+за 1-мъ отъ Голышманово окномъ, ниже подонн. на 0.43 м. и выше: выступа стѣны на 0.32 м. и земли на 0.83 м.
153	„ 181 в.	„	1915	59.0505	Металл. пласт. со знак.+за 1-мъ отъ раз-да 31-го окномъ; ниже подоконн. на 0.44 метра и выше: выступа стѣны на 0.29 м. и земли на 0.83.
154	Разъѣздъ 31	Вокзалъ	1915	59.7172	Марка правѣе входа между дверью и окномъ конторы. Ниже выступа подоконн. на 2 сант. и выше: выступа стѣны на 0.53 метра и земли выходн. платф. на 0.82.
155	Полуказарма 169 в.	„	1915	52.8335	Металл. пласт. со знак.+ въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.45 мет. и выше: выступа стѣны на 0.30 м. и земли на 0.845 мет.
156	„ 165 в.	„	1915	56.3257	Металл. пласт. со знак+ за 1-мъ отъ зап. раз-да окномъ; ниже выступа подок. на 0.46 мет. и выше 1-го выступа стѣны на 0.23 м., 2-го выст. на 0.32 мет. и земли (кирп. плинтусъ) на 0.89 мет.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ	Описаніе марокъ
157	Ст. Омутинская. .	Казарма дор. мастера	1915	49.1526	Металл. пласт. со знак. + между выступ. стѣны и 4 окномъ отъ вокзала ниже подокон. на 0.33 м. и выше выступа стѣны на 0,42 м. и земли на 0,83 метра.
158	„ „ .	Тов.пакгаузъ	1915	50,0563	Марка въ выступѣ стѣны между дверями; выше нижняго выступа на 0.86 мет. и пола деревяннаго настила на 1,05 метра.
159	„ „ .	Вокзалъ	1915	49.7656	Марка въ выступѣ фасада, лѣвѣе средней двери вокзала. Ниже выступа углубленія на 0.535 м. и выше: верхн. карниза на 0.125 мет., нижняго—на 0.91 мет. и пола выходн. платф. на 1,115 метра.
160	Полуказарма 154 в,	„	1915	52.3982	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0,41 мет. и выше: выступа стѣны на 0,40 м. и земли на 0,81 метра.
161	Казарма 148 в. .	„	1915	58.7429	Металл. пласт. со знак. + за 2-мъ отъ переѣзда окномъ, въ выступѣ стѣны; ниже подокон. на 0.35 м. и выше: выступа на 0.36 мет. и земли на 0 79 метра.
162	Полуказарма 143 в.	„	1915	60.4771	Металл. пласт., со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.455 м. и выше: выступа стѣны на 0.39 мет. и земли на 0.78 м.
163	Ст. Вагай . . .	Казарма дор. мастера	1915	59.6658	Металл. пласт. со знак. + въ выступѣ стѣны за 2-мъ отъ станц. окномъ; ниже подоконн. на 0.34 м. и выше: выступа стѣны на 0.435 м. и земли на 0.93 метра.
164	„ „ . . .	Водоемное зданіе	1915	59.8135	Марка между окномъ и громоотводомъ водоемн. зданія; ниже верхн. выступа стѣны на 0.57 метра и выше земли на 0 71 метра.
165	„ „ . . .	Вокзалъ	1915	60.3981	Марка правѣе двери залы 1-го класса въ 2-мъ выст. фасада, ниже его верха на 0.125 м. и выше: нижн. выступа на 0.755 мет. и плинтуса основанія стѣны на 0.92 мет.
166	Полуказарма 132 в.	„	1915	62.0178	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.415 м.; выше: выступа стѣны на 0.38 м. и земли на 0.87 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
167	Полуказарма 129 в.	Вокзалъ	1915	62.6285	Металл. пласт. со знак.+въ средин. между окнами, ниже подоконн. на 0.44 м. и выше: выступа стѣны на 0.3 м. и земли (кирпичн. плинтусъ) на 0.78 м.
168	„ 124 в.	„	1915	65,2808	Металл. пласт. со знак.+въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.35 м и выше: выступа стѣны на 0.385 м. и земли на 0.925 м.
169	Полуказарма 116 в.	„	1915	58.5933	Металл. пласт. со знак.+за 2-мъ отъ раз-да 27 окномъ, ниже подоконн. на 0.45 м. и выше: выступа стѣны на 0.295 м, кирпичнаго плинтуса у земли на 0.805 м. и земли на 0.880 м.
170	Разъѣздъ 27 . .	„	1915	61.9044	Марка между дверью и окномъ квар. Н-ка раз-да. Выше: выступа подокон. на 0.13 м., выступа стѣны на 0.69 м. и земли выходн. платф. на 0.99 м.
171	Полуказарма 109в.	„	1915	60.8246	Металл. пласт. со знак.+за 1-мъ отъ раз-да 2 окномъ; ниже выступа подоконника на 0.355 м. и выше: выступа стѣны на 0.375 м., кирпичн. плинтуса на 0.935 метра и земли на 0.985 м.
172	Казарма 101 в. .	„	1915	51.1376	Металл. пласт. со знак.+въ выступѣ стѣны за 3-мъ отъ раз-да окномъ; ниже подоконн. на 0.36 м. выше: выст. стѣны на 0.46 м. и земли на 0.99 м.
173	Полуказарма 94 в.	„	1915	34.3227	Металл. пласт. со знак.+между 1 и 2 окн. отъ переѣзда; ниже выступа подоконн. на 0.19 м. и выше: выступа стѣны на 0.54 м. и земли (кирпичн. плинтуса) на 1.12 м.
174	Ст. Заводоуковская	Казарма дор. мастера	1915	37.1556	Металл. пласт. со знак.+въ выступѣ стѣны за 3-мъ отъ вокзала окномъ. Ниже выст. подоконн. на 0.035 м. и выше: выступа на 0.705 м. и земли (кирпичн. плинт.) на 1.270 м.
175	„ „	Вокзалъ	1915	36.5761	Марка въ выст. фасада вокзала. Въ срединѣ между дверями. Выше: выступа карниза на 0.145 м., нижн. выступа на 1.09 м. и пола платфор. на 1.235 м. и ниже выст. углублен. стѣны надъ маркой на 0.335.
176	„ „	Тов. пакгаузъ	1915	36.7182	Марка на 1⅓ саж. отъ края стѣны пакгауза, считая отъ вокзала, подъ краемъ окна. Ниже выступа наличн. окна на 0.69 м. и выше: 1-го выступа карниза на 0.92 м., 2-го на 1.01 м. и деревянн. настила на 1.05 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
177	Полуказарма 85 в.	Тов. пакгаузъ	1915	27.6210	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.41 м. и выше: выступа стѣны на 0.30 м. и земли на 0.845 м.
178	„ 82 в.	„	1915	27.2185	Металл пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.355 м. и выше выступа стѣны на 0.040 м. и земли (кирп. плинт.) на 0.795 м.
179	„ 74 в.	„	1915	27.4099	Марка въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.4 мет. и выше: выступа стѣны на 0.325 м. и земли на 0.445 метра.
180	Ст. Ялуторовскъ .	Казарма дор. мастера	1915	28.2709	Металл. пласт. со знак. + въ выступѣ стѣны за 3-мъ отъ вокз. окномъ; ниже подоконн. на 0.295 м. и выше: выст. стѣны на 0.445 м. кирпичн. плинт. на 0.905 м. и земли на 0.970 м.
181	„ „ .	Вокзалъ	1915	28.6166	Марка лѣвѣе двери зала 1-го класса, ниже углубл. стѣны на 0.18 м и выше: выступа стѣны на 0.685 мет. и земли выходн. платф. на 1.01 м.
182	„ „ .	Водоемное зданіе	1915	28.2620	Марка на 1.135 м правѣе двери водоемн. зданія; ниже выступа стѣны на 0.32 м. и выше земли на 0.54 м.
183	Полуказарма 65 в.	„	1915	28.9901	Металл. пласт. со знак. + передъ 2-мъ отъ станц. окномъ. ниже подокон. на 0.36 м. и выше: выступа стѣны на 0.38 м. и земли на 0.885 метра.
184	„ 61 в.	„	1915	29.2194	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подоконн. на 0.275 м. и выше: выступа стѣны на 0.455 м. и земли на 0.98 мет.
185	„ 55 в.	„	1915	28.308	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами. ниже подокон. на 0.535 мет. и выше: выступа стѣны на 0.215 м. и земли (кирпичн. плинт.) на 0.790 м.
186	Разъѣздъ 23 . .	Вокзалъ	1915	28.2468	Марка правѣе входа между дверью и окномъ; выше: выступа подоконн. на 0.19 м. выступа стѣны на 0.735 м. и земли на 1.095 метра (выходная платформа).

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
187	Полуказарма 43 в.	Вокзалъ	1915	29.3512	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подокон. на 0 27 мет. и выше: выступа стѣны на 0.465 м и земли на 0.850 мет.
188	„ 39 в.	„	1915	30.7688	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подокон. на 0.35 мет. и выше: выступа стѣны на 0.375 м. и земли на 0.90 м.
189	Ст. Богандинская .	Водоемное зданіе	1915	31.4028	Марка лѣвѣе двери и люка и правѣе окна, въ нижнемъ выступѣ стѣны ниже верха выступа на 0.355 мет. и выше земли (кирпичн. плинт.) на 0.960 метра.
190	„ „ .	Вокзалъ	1915	32.0492	Марка правѣе лѣвой двери вокзала (у перилъ) выше: выступа стѣны на 0.795 м. и земли выходной платформы на 1.07 метра.
191	„ „ .	Казарма дор мастера	1915	32.1349	Металл. пласт. со знак. + въ выступѣ стѣны за 3-мъ отъ вокзала окномъ; ниже подоконн. на 0.44 м. и выше: выступа стѣны на 0.305 м. и земли на 0.91 метра.
192	Полуказарма 29 в.	„	1915	26.4089	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подокон. на 0.515 м. и выше: выступа стѣны на 0.22 м и земли на 0.78 мет.
193	„ 25 в.	„	1915	29.9909	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подокон. на 0.35 мет. и выше: выступа стѣны на 0.375 метра и земли на 0.95 мет.
194	Разъѣздъ 20 . .	Вокзалъ	1915	27.2497	Марка правѣе входа и лѣвѣе окна вокзала; выше: выступа стѣны на 0.89 мет. и земли выходн. платформы на 1.09 метра.
195	Полуказарма 15 в.	„	1915	27.6011	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подокон. на 0 41 м. и выше: выступа стѣны на 0.36 метра и земли на 0.89 метра.
196	„ 8 в.	„	1915	31.4639	Металл. пласт. со знак. + въ срединѣ между окнами; ниже подокон. на 0.36 мет. и выше: выступа стѣны на 0.385 м. и земли на 0.885 мет.
197	Ст. Тюмень . . .	Каз. дор. мас. (начало дор. на Омскъ)	—	37.2922	Марка въ выступѣ стѣны казармы за 2-мъ отъ станц. окномъ; выше: выступа стѣны на 0 672 мет. и земли на 1.148 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заложенія марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
198	Ст. Тюмень . . .	Вокзалъ	1912	38.0679	Марка въ выступѣ стѣны подъ навѣсомъ за 6 окномъ отъ входа въ залъ 1-го класса; выше: карниза на 0.17 мет. и камени. пола на 1.2 мет.
199	Гор. Тюмень. . . (метеор. ст-ція)	Реальное уч.	1912	35.8327	Металл. пласт. со знак. + на стѣнѣ квартиры классн. воспитателя; домъ сзади училища.
200	Ст. Тура-Пристань.	Вокзалъ	1912	25.9697	Металл. пласт. со знак. + въ цоколѣ фундамента, лѣвѣе окна (со сторон. Тюмени); ниже верха цоколя на 0.228 м. и выше земли на 0.530 метра.
201	„ „ .	Пакгауз. Зап. Спб. Т-ва парох. и торг.	1912	30.3447	Марка въ стѣнѣ пакгауза зап. Сиб. пароходства, лѣвѣе 2-й двери, считая отъ конца линіи; выше деревян. настила на 0.320 мет.
202	„ Тюмень . . .	Паров. депо	1912	37.6149	Марка въ стѣнѣ между 1 и 2 окн. отъ запада; выше: выступа цоколя на 0.253 м., земли на 0.923 метра.
203	„ Подъемъ . .	Водоемн. зд.	1912	47.7406	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе крана; выше: выступа карниза на 0.075 м., цоколя на 0.36 м. и земли на 1.12 м.
204	„ Кармакъ . .	„	1912	47.4744	Марка въ стѣнѣ лѣвѣе крана; выше: карниза на 0.08 м. выступа цоколя на 0.24 м. и земли на 0.91 м.
205	„ „ . .	Каменн. баня	1913	47.5045	Металл. пласт. со знак. + въ уголов. выступѣ стѣны; правѣе окна; выше земли на 0.93 м.
206	„ „ . .	Товарн. плат.	1912	47.4061	Марка въ стѣнѣ между восточной дверью и ступеньками; ниже: деревяннаго настила на 0.43 мет., верха каменн. стѣнки на 0.354 м., земли на 0.83 м.
207	„ Тугулымъ . .	Водоемн. зд.	1912	48.6559	Марка въ стѣнѣ, правѣе крана; выше: выступа карниза на 0.075 м., выступа цоколя на 0.325 мет., земли на 1.145 метра.
208	„ „ . .	Товарн. плат.	1912	48.5357	Металл. пласт. со знак. + въ стѣнѣ въ 2.9 м. отъ западнаго конца; ниже верха деревянн. настила на 0.335 м., верха каменн. стѣнки на 0.27 м. и выше земли на 0.90 м.
209	„ Юшала . . .	Водоемн. зд.	1912	51.7079	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе крана; выше: выступа карниза на 0.08 м. верхняго выступа цоколя на 0.46 м. и земли на 1.055 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
210	Ст. Юшала . .	Тов. платфор.	1912	51.7602	Металл. пласт. со знак. ┼ въ стѣнкѣ на 4.5 саж. отъ ступенекъ; ниже: верха деревянн. настила на 0.315 мет., земли на 0.965 м.
211	„ Поклевская .	Водоемн. зд.	1912	35.3836	Марка въ западн. углу; выше: выступа карниза на 0.35 м., выступа цоколя на 0.598 м. и земли на 1.17 м.
212	Село Талицкое . . (метеор. ст-ція).	Лѣсное уч.	1912	45.1584	Металл. пласт. со знак. ┼ на внутренней лѣвой стѣнкѣ крыльца школы.
213	Ст. Поклевская. .	Товарн. плат.	1912	34.9034	Марка въ стѣнкѣ за 4-ой отъ запада рельсовой подпоркой; ниже верха стѣнки на 0.9 мет. выше земли на 0.4 м.
214	„ Ощепково . .	Водоемн. зд.	1912	41.3821	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе крана; выше: выступа карниза на 0.195 м., цоколя на 0.382 м. и земли на 1.11 м.
215	„ Ощепково . .	Товарн. плат.	1912	40.9770	Металл. пласт. со знак. ┼ въ восточномъ концѣ стѣнки, правѣе ступенекъ, лѣвѣе двери пакгауза; ниже верха стѣнки на 0.953 м. и выше земли на 0.300 м.
216	„ Аксариха . .	Водоемн. зд.	1912	65.7418	Марка въ стѣнѣ лѣвѣе крана; выше: выступа карниза на 0.08 м., срѣза цоколя на 0.4, м. земли на 1.295 м.
217	„ Аксариха . .	Водокачальня	1912	65.0805	Металл. пласт. со знак. ┼ въ южной стѣнѣ; выше: 1-го выступа стѣны на 0.195 м., цоколя на 0.59 м., земли на 1.2 метра.
218	„ Камышловъ .	Жел.-дор. уч.	1912	44.0268	Марка въ стѣнѣ между нижними окнами; выше: выступа цоколя на 0.085 м., земли на 0.795 м.
219	„ Камышловъ .	Паровоз.депо	1912	44.9399	Марка въ выступѣ стѣны, лѣвѣе двери конторы; выше: верхней площадки крыльца на 0.59 м. выступа карниза на 0.37 м. и земли на 1.1 м.
220	„ Камышловъ .	Вокзалъ	1912	45.1971	Марка въ выступѣ стѣны за 3-мъ окномъ; ниже карниза на 0.08 м. и выше пола на 1.18 м.
221	„ Пышминская .	Водоемн. зд.	1912	61.5707	Марка въ стѣнѣ, правѣе крана; выше: срѣза цоколя на 0.450 м. и земли на 1.08 м.
222	„ Пышминская .	Каменн. баня	1912	61.4836	Металл. пласт. со знак. ┼ въ стѣнѣ на 1.52 м. правѣе двери.; выше: выступа стѣны на 0.26 м. и земли на 0.90 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
223	Ст. Богдановичъ .	Водоемн. зд.	1912	76.7843	Марка правѣе крана; выше: кирпичнаго выступа на 0.083 мет., выступа цоколя на 0.450 м. и земли на 1.295 м.
224	Ст. Богдановичъ .	Паров. сарай	1912	76.6408	Марка въ стѣнѣ за 2-мъ отъ запада окномъ; выше: выступа стѣны на 0.085 м., земли на 0.965 м.
225	„ Богдановичъ .	Товарн. плат.	1913	76.5971	Марка въ восточной стѣнѣ; ниже: верха стѣнки на 0.28 метра, деревяннаго настила на 0.33 метра и выше земли на 0.86 метра.
226	„ Грязновская .	Водоемн. зд.	1912	102.7511	Марка въ стѣкѣ, правѣе крана; выше: 1-го выступа на 0.078 м., выступа цоколя на 0.38 метра и земли на 1.17 метра.
227	„ Грязновская .	Товарн. плат.	1912	102.5072	Марка въ стѣнкѣ пакгауза, обращ. къ вокзалу; ниже: верха стѣнки на 0.335 м., пола платформы на 0.390 м.; выше земли на 0.70 м.
228	„ Баженово . .	Водоем. зд.	1912	111.0967	Марка въ стѣнѣ, правѣе крана; въ углубленіи надъ выступомъ цоколя; выше: цоколя на 0.07 мет., земли на на 1.18 мет.
229	„ Баженово . .	Тов. платф.	1912	110.9184	Марка въ стѣнкѣ, ближе къ 4-ой двери, (считая отъ вокзала); ниже верха рельса на 0.4 метра; выше земли на 0.72 метра.
230	„ Косулино . .	Водоемн. зд	1912	122.7502	Марка въ стѣнѣ лѣвѣе крана; выше: 1-го выступа стѣны на 0.08 м., выступа цоколя на 0.31 метра и земли на 1.17 м.
231	„ Косулино . .	Товарн. плат	1912	122.5451	Металл. пласт. со знак. + въ стѣнѣ подъ 4-ой отъ запада дверью пакгауза; ниже верха рельса на 0.325 м., выше земли на 0.74 метра.
232	„ Истокъ . . .	Водоемн. зд.	1912	113.0698	Марка въ западн. стѣнѣ; выше 1-го выступа стѣны на 0.88 мет, 2-го выступа цоколя на 0 31 м. и земли на 1.320 метра
233	„ Истокъ . . .	Товарн. плат.	1912	112.9229	Металл. пласт. со знак. + въ стѣнѣ за 2-й отъ запада дверью; ниже верха рельса на 0.295 м; выше земли на 0.83 метра.
234	„ Екатеринбургъ II	Вокзалъ	1912	122.8612	Марка въ цоколѣ фундамента, съ правой стороны сѣверн. крайн. окна, отъ края стѣны на 2.41 м.; ниже верха цоколяна 0.235 мет., выше земли на 0.95 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ.	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
235	Магнитно-метеор. обсерват. . . .	Зданіе магнитогр.	1913	131.1774	Сѣверо-восточн. уголъ каменнаго цоколя фундамента; ниже его верха на 0.475 м. и выше земли на 0.57 м.
236	Магнитно-метеор. обсерват. . . .	Мрам. столбъ магнитографа (верх. плоск.)	1912	131.4237	„ „
237	Ст. Екатеринбургъ I	Каменн. вокз. новый)	1913	122.6853	Марка лѣвѣе главн. входа со стороны полотна; выше выступа стѣны на 0.47 м. и пола платформы на 0.93 м.
238	„ Екатеринбургъ I	Во оемн. зд.	1912	122.6674	Марка въ стѣнѣ, ближе къ большому водоемн. зданію; выше: 1-го выступа стѣны на 0.11 м., 2-го выступа на 0.19 м. и цоколя на 0.35 м. и земли на 1.06 м.
239	„ Екатеринбургъ I	Паров. депо	1912	122.5069	Марка въ западн. краю стѣны 1-го отъ вокзала депо, въ выступѣ стѣны; ниже верха выступа на 0.44 мет. и выше: выступа цоколя на 0.465 м. и земли на 0.91 мет.
240	„ Уктусъ . . .	оварн. плат.	1912	117.7143	Марка въ сѣверномъ концѣ платформы; ниже верха стѣнки на 0.26 мет., выше земли на 0.87 м.
241	„ Уктусъ . . .	Каменн. баня	1912	117.3368	Марка въ стѣнѣ между 1 и 2 окнами отъ сѣвера; выше выступа стѣны на 0.53 мет. и земли на 0.96 мет.
242	Раз. Арамиль 75 .	Вокзалъ	1912	132.3707	Металл. пласт. со знак. + въ цоколѣ, возлѣ сплошной деревянной стѣны съ 2 окошечками; ниже верха цоколя на 0.135 мет., выше земли на 0.31 мет.
243	„ Пріисковый 76	„	1912	151.4440	Металл. пласт. со знак. + въ цоколѣ фундамента, между окнами; ниже верха цоколя на 0.15 м., выше земли на 0.49 м.
244	Ст. Мраморская .	Каменн. баня	1912	177.7666	Марка въ стѣнѣ между 1 и 2 окнами (считая отъ вокзала) чуть выше подоконн.; выше земли на 1.12 м.
245	„ Мраморская .	Товарн. плат.	1912	178.9234	Мърка въ стѣнѣ платформы; ниже верха стѣнки на 0.27 м., выше земли на 0.855 м.
246	Раз. Сысертъ 78 .	Водоемн. зд.	1912	159.2619	Марка въ выступѣ стѣны; ниже выступа на 0.285 м. и выше земли на 0.85 мет.
247	„ Сысертъ 78 .	Домъ служащихъ движ.	1912	158.7215	Металл. пласт. со знак. + въ цоколѣ между окнами; ниже верха цоколя на 0.19 м. и выше земли на 0.33 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ, въ саж.	Описаніе марокъ
248	Ст. Полдневая . .	Водоемн. зд.	1912	171.5891	Марка въ цоколѣ, лѣвѣе входа; ниже выступа цоколя на 0.27 мет. и выше земли на 0.76 мет.
249	„ Полдневая . .	Товарн. плат.	1912	171.7937	Металл. пласт. со знак. + въ стѣнкѣ въ 1.455 м. отъ сѣверн. конца; ниже верха стѣнки на 0·475 м, деревянн. настила на 0.55 м. и выше земли на 0.678 мет.
250	Раз. Каркодинъ 81	Вокзалъ	1912	195.7217	Металл. пласт. со знак. + въ цоколѣ фундамен., подъ 2 окномъ (считая отъ Уфалея); ниже верха цоколя на 0.105 мет., выше земли на 0 316 м.
251	Ст. Уфалей . . .	Паров. депо	1912	182.0915	Марка въ стѣнѣ между 1-мъ отъ сѣвера окномъ и упорной колонной; ниже выступа подоконн. на 0.24 м., выше земли на 0.86 м.
252	„ Уфалей . . .	Камен. магаз. жел.-д. служ.	1912	182.1137	Марка въ стѣнѣ, обращен. къ полотну дороги; отъ сѣвернаго угла стѣны 2.11 м., выше земли на 1.89 м.
253	Раз. Укагачъ 83 .	Вокзалъ	1912	213.2805	Металл. пласт. со знак.+ въ восточн. стѣнкѣ крыльца; ниже верха крыльца на 0.356 м., выше земли на 0.535 м.
254	Ст. Маукъ . . .	Товар. платф.	1912	160.9941	Марка въ сѣверн. концѣ стѣнки у лѣстницы; ниже верха стѣнки на 0.18 м., выше земли на 0.99 м.
255	„ Маукъ . . .	Каменн. баня	1912	163.1180	Марка въ стѣнѣ, въ 3.15 мет. отъ угла сѣверной стѣны; выше земли на 0.92 мет.
256	Раз. Еказа 85 . .	Вокзалъ	1912	154.0629	Металл. пласт. со знакомъ + на южной стѣнкѣ крыльца входа въ контору; ниже верха на 0.17 м., выше земли на 0.47 м.
257	Ст. Кыштымъ . .	Сѣв. тов. пл.	1912	117.5380	Марка въ сѣверномъ концѣ товарн. платформы; ниже верха стѣнки на 0.180 метра.
258	„ Кыштымъ . .	Юж. „ „	1912	117.5593	Марка въ стѣнкѣ платформы; ниже верха стѣнки на 0.333 мет. выше земли на 0.925 метра.
259	Раз. Татышъ 89 .	Вокзалъ	1913	128.3957	Металл. пласт. со знак.+въ цоколѣ фундамента, между окнами; ниже верха цоколя на 0.185 м., выше земли на 0.470 мет.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
260	„ Акакуль 88. .	Вокзалъ	1912	117.7764	Металл. пласт. со знак. + въ южной стѣнкѣ крыльца входа въ контору; ниже верха крыльца на 0.155 м. выше земли на 0.64 метра.
261	Ст. Аргаяшъ . .	Товар. платф.	1912	118.8399	Металл. пласт. со знак. + въ стѣнкѣ платформы; ниже верха стѣнки на 0.537 м. выше земли на 0.71 м.
262	„ Аргаяшъ . .	Водоемн. зд.	1912	118.5811	Марка въ южной стѣнѣ между кранами; выше: выступа стѣны на 0.48 мет.,, земли на 1.28 метра.
263	Раз. Ишалино 90 .	Вокзалъ	1912	119.7658	Металл. пласт. со знак. + въ северозападн. стѣнкѣ крыльца входа въ контору; ниже верха крыльца на 0 15 мет., выше земли на 0.49 мет.
264	Ст. Есаульская . .	Товар. платф.	1912	100.8414	Металл. пласт. со знак + въ гранитной стѣнкѣ; ниже верха платформы на 0.39 м., выше земли на 0 88 м.
265	„ Есаульская. .	Водоемн. зд.	1912	99.8191	Марка въ стѣнкѣ, лѣвѣе двери; выше: выступа стѣны на 0.445 м., земли на 1.515 метра.
266	Раз. Шаголъ 92 .	Вокзалъ	1912	117.2111	Металл. пласт. со знак. + въ цоколѣ фундамента между 2 и 3 окнами ниже верха цоколя на 0.066 м., выше земли на 0.470 мет.
4	Ст. Челябинскъ (См. № 3 и 4)	Паров. депо	1909	107.8060	Смотри въ началѣ таблицы.
3	„ Челябинскъ (См. № 3 и 4)	Пассаж. вокз.	1904	108.0617	Смотри въ началѣ таблицы.
	Продолженіе отъ Куломзино къ Ачинску				
267	Ст. Омскъ . . .	Паров. депо		40.2188	Марка правѣе багажной двери выше асфальтоваго пола на 0.870 мет.
268	„ Омскъ . . .	Вокзалъ (марка нивеллировки гор. Омска)	1904	40.4557	Марка на сѣверной стѣнѣ за 8 окномъ (считая отъ вокзала); выше выступа 1-го карниза на 0.080 м., 2-го на 0.645 м. и земли на 0.770 м.
269	Гор. Омскъ . . .	Воен. вещев. складъ	1898	39.0047	Юго-западн. уголъ зданія.
270	Никольская казачья церковь	Сѣв. паперть 3-я ступ. Марка Сиб. нивровкиII. Р.Г.О.	1876	39.7877	Раньше принималась высота 39.80 сажени.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
271	Гор. **Омскъ** . . .	Кадет. корп.		38.4947 / 34.6597	С.-В. уголъ зданія на Никольской площади. Конецъ новой улицы С.-З. уголъ зданія.
272	„ **Омскъ** . . .	Город. управ.		39.0987	Думская улица, лѣвѣе подъѣзда.
273	„ **Омскъ** . . .	Ограда каз. кладбища		45.8207	Каменный столбъ съ лѣвой стороны воротъ.
274	„ **Омскъ** . . .	Зданіе Войск. хоз. правл.		39.9707	Выходъ Бригадной улицы, на Русиновскую С.-В. уголъ зданія.
275	„ **Омскъ** . . .	Дворецъ генералъ-губ.		36.9837	Дворцовая улица. С.-Зап. уголъ каменной ограды.
276	„ **Омскъ** . . .	Артилл. скл.		39.5127	Въ концѣ Копцевичевой улицы.
277	„ **Омскъ** . . .	Шепелевск. кладбище		48 8697	Правѣе воротъ на каменномъ столбѣ ограды.
278	„ **Омскъ** . . .	Зданіе военн. собранія	1898	37.5637	Въ крѣпости Юго-зап. уголъ зданія.
279	„ **Омскъ** . .	Зданіе Воен.-Топогр. отд.	1916	37.9804	Крыльцо и выступъ стѣны, ниже марки на 1.17 метра.
280	„ **Смскъ** . .	Зданіе Обл. правленія	1898	38.3537	Юго-вост. уголъ зданія.
281	„ **Омскъ** . .	Военн.-Аптеч. складъ	1898	38.5897	Пересѣченіе Екатерининской и Копцевичевой улицъ.
282	„ **Омскъ** . . .	Кресто-Воздвиж. церковь		41.6997	Сѣверный входъ въ ограду.
283	„ **Омскъ** . . .	Зданіе 1-й жен. гимназ.		39.1957	Правѣе входа въ пансіонъ между первыми окнами.
284	„ **Омскъ** . . .	Зданіе интендантства	1898	40.9797	Интендант. площадь С.-З. уголъ зданія противъ Александровской улицы.
285	„ **Омскъ** . . .	Тюр. замокъ	1898	43.1877	Юго-западн. уголъ зданія на Тобольской улицѣ.
286	Разъѣздъ 753 вер.	Вокзалъ	1905	54.1961	Марка въ гранитн. цоколѣ фундамента подъ правой планкой окна южной стѣны; ниже верха цоколя на 0.11 мет., выше земли на 0.606 мет.
287	„ **Густафьево** .	„	1905	52.9725	Марка у крыльца подъ 2-мъ окномъ телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.11 мет., выше земли на 0.419 метра.
288	„ **Сыропятскій**.	Водоемн. зд.	1905	52.1986	Марка въ южной стѣнѣ, правѣе входа; выше: выступа верхняго карниза на 0.338 м. 1-й каменной ступени на 1.468 м., земли на 1.733 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
289	Ст. **Кормиловка** .	Водоем. зд.	1905	52.7271	Марка въ южной стѣнѣ лѣвѣе входа; выше: верхняго выступа цоколя на на 0.081 м. земли на 1.548 м.
290	„ „ .	Вокзалъ	1910	51.3064	Марка подъ 2-мъ окномъ восточной стѣны; ниже верха кирпич. цоколя на 0.125 м., выше земли на 0.190 м.
291	Разъѣздъ **Осокино**	„	1905	50.5677	Марка въ фундамент. подъ 1-мъ телеграфн. окномъ, ниже верха цоколя на 0.144 м., выше земли на 0.538 м.
292	Ст. **Калачинская** .	Водоемн. зд.	1905	49.5543	Марка въ южной, правѣе окна; выше: выступа карниза на 0 563 м., земли на 1.599 метра.
293	„ „ .	Вокзалъ	1910	49.0280	Марка въ кирпичномъ фундамен. подъ лѣвой планкой крайняго восточнаго окна; ниже верха цоколя на 0.125 м.; выше земли на 0.28 м.
294	Раз. **Валерино** . .	Водоемн. зд.	1905	52.0426	Марка въ южной стѣнѣ, правѣе входа; выше верхняго выступа цоколя на 0.084 мет., нижняго выступа на 1.312 метра.
295	„ **Илюшкино** . .	Вокзалъ	1905	50.6721	Марка въ западной стѣнѣ подъ 1-мъ окномъ; ниже верха цоколя на 0.133 м., выше земли на 0.268 мет.
296	Ст. **Колонія** . . .	Водоемн. зд.	1905	50.0833	Марка подъ южнымъ окномъ; выше нижняго выступа цоколя на 0.083 м., выше земли на 0.503 метра.
297	„ „ . . .	Вокзалъ	1910	50.1216	Марка въ фундаментѣ подъ угловымъ окномъ пассажирск. комнаты; ниже верха цоколя на 0.145 мет., выше земли на 0.475 метра.
298	Раз. **Лагунака** . .	„	1905	52.2896	Марка подъ восточнымъ окномъ; ниже верха цоколя на 0.113 м., выше земли на 0.598 мет.
299	„ **Кароткаиъ**. .	„	1905	52.1511	Марка въ фундаментѣ восточной стѣны, подъ окномъ телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.135 м., выше земли на 0.546 мет.
300	„ **Забулга**. . .	Зап. будка стрѣлочника	1910	51.4026	Марка въ южной стѣнѣ будки, что къ западу отъ вокзала, подъ окномъ; ниже верха цоколя на 0 190 мет., выше земли на 0.515 мет.
301	„ „ . . .	Водоемн. зд.	1905	52.1641	Марка въ южной стѣнѣ, правѣе двери; выше выступа цоколя на 0.082 м. и земли на 1.053 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
302	Ст. Татарская . .	Паровоз. депо	1910	51.7241	Марка въ южной стѣнѣ за 9 окн. (считая отъ вокзала), у колонны; выше: верхняго выступа цоколя на 0.083 м. и земли на 1.17 м.
303	„ „ . .	Водоемн. зд.	1910	51.8740	Марка въ южной стѣнѣ между окномъ и деревянной пристройкой; выше выступа цоколя на 1.10 мет., земли на 1.64 Детра.
304	Раз. Тарышта . .	Вокзалъ	1905	50.5887	Марка подъ 1-мъ отъ угла окномъ восточной стѣны; ниже верха цоколя на 0.200 мет., выше земли на 0.690 мет.
305	„ Кабаклы . .	„	1905	50.1230	Марка подъ 2-мъ окномъ восточной стѣны; въ цоколѣ фундам. на выше земли на 0.46 м.
306	„ „ . .	Водоемн. зд.	1910	50.3660	Марка въ сѣверномъ углу, отъ края стѣны 0.61 м; выше: выступа цоколя на 0.083 м., земли на 1.49 м.
307	Раз. Чортокуличи .	Вокзалъ	1905	50.5204	Марка въ фундаментѣ восточной стѣны; ниже земли на 0.232 мет.
308	Ст. Чаны . . .	Водоемн. зд.	1910	51.9889	Марка въ юго-восточн. стѣнѣ, между дверью и краномъ; выше цоколя на 1.434 метра.
309	„ „ . . .	Церк. св. Өеодосія	1910	52.1675	Марка подъ правымъ южнымъ окномъ; ниже верха цоколя на 0.27 м., выше земли на 0.54 м.
310	Раз. Озеро-Карачи.	Вокзалъ	1910	50.7882	Марка въ цоколѣ восточной стѣны, между двумя крыльцами; ниже верха цоколя на 0.16 м., выше земли на 0.94 метра.
311	„ Кошкуль . .	Водоемн. зд.	1905	51.3108	Марка въ цоколѣ восточной стѣны; правѣе входа; выше: выступа нижняго карниза на 0.830 м., земли на 0.980 мет.
312	„ „ . .	Вокзалъ	1910	51.6472	Металл. пласт. въ цоколѣ фундамента, подъ лѣвой планкой крайняго восточн. окна телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.233 метра.
313	Ст. Тебисская . .	Водоемн. зд.	1905	50 2076	Марка въ сѣверо-западн. стѣнѣ; выше: выступа цоколя на 0.757 мет., земли на 1.162 метра.
314	„ „ . .	Товар. платф.	1910	50.3730	Марка въ стѣнкѣ, въ срединѣ между дверями; ниже верхняго каменнаго настила на 0.388 м. выше земли на 0.725 метра.

	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
315	Раз. Мошкаръ . .	Вокзалъ	1905	50.1811	Марка въ цоколѣ юго-восточной стѣны, у крыльца; подъ 2-мъ окномъ телеграфн. комнаты; выше земли на 0.660 метра.
316	„ Кирзинское .	Водоемн. зд.	1905	53.7567	Марка въ сѣверо-восточн. угловомъ столбѣ, лѣвѣе входа; выше земли на 1.564 метра.
317	„ „ .	Вокзалъ	1910	53.4683	Мѣдн. пласт. со знак. + въ цоколѣ восточной стѣны у крыльца подъ окномъ телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.05 мет.
318	„ Барабушка .	„	1905	52.9783	Марка въ цоколѣ фундамента восточной стѣны, между окнами телеграфн. комнаты; выше земли на 0.510 метра.
319	Ст. Каинскъ-Томскій	Паров. депо	1910	56.2452	Марка за 3-мъ окномъ (считая отъ запада); выше: выступа подоконн. на 0.935 м., земли на 2.005 метра.
320	„ „ „	Вокзалъ	1904	55.5139	Марка въ юго-восточн. углу цоколя, у окна кухни буфета; выше земли на 0.600 мет.
321	Раз. Новогутово .	„	1904	57.8561	Марка подъ восточнымъ угломъ телеграфн. окна; ниже верха цоколя на 0.10 мет., выше земли на 0.390 м.
322	„ Труновское. .	Казарма дор. мастера	1910	58.8337	Металл. пласт. со знак. + въ гранит. цоколѣ восточн. стѣны казармы, въ сѣверн. углу; ниже верха цоколя на 0.11 м. и выше земли на 0.346 м.
323	„ „ . .	Водоемн. зд.	1904	61.1175	Марка въ сѣверн. стѣнѣ, правѣе входа; ниже верхн. выступа цоколя на 0.345 мет., выше земли на 0.674 м.
324	Ст. Кожурла . . .	„	1904	63.1696	Марка въ сѣверо-восточн. стѣнѣ, между дверью и краномъ; выше: выступа цоколя на 0.11 м. земли на 0.62 м.
325	„ Кожурло. . .	Вокзалъ	1910	63.0897	Марка въ цоколѣ фундам. восточной стѣны, подъ лѣвой планкой 2-го отъ угла окна; ниже верха цоколя на 0.17 м, выше земли на 0.45 м.
326	Раз. Карапузово .	Водоемн. зд.	1904	65.7098	Марка въ цоколѣ восточн. стѣны, ниже крана; ниже верхняго выступа цоколя на 0.478 мет., выше: нижняго выступа цоколя на 0.575 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
327	Раз. Карапузово.	Вокзалъ	1910	65.7363	Металл. пласт. въ цоколѣ фундам подъ правой планкой крайняго окна восточн. стѣны; ниже верха цоколя на 0.16 м., выше земли на 0.625 м.
328	Ст. Убинская . .	Пріем. покой	1910	64.2693	Марка въ цоколѣ фундамента восточной стѣны; ниже верха цоколя на 0.15 м, выше земли на 0.53 м.
329	„ „ . .	Водоемн. зд.	1904	64.5579	Марка въ юго-западн. стѣнѣ, правѣе входа, рядомъ съ краномъ; выше: выступа цоколя на 0.940 мет. земли на 105 метра.
330	Раз. Каякъ . . .	Вокзалъ	1904	66.0744	Марка въ цоколѣ фундамента восточной стѣны, между 1 и 2 окнами; ниже верха цоколя на 0.115 мет., выше земли на 0.495 м.
331	„ Безлюдное . .	Водоемн. зд.	1904	67.8087	Марка въ южной стѣнѣ лѣвѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.685 м. земли на 0.495 м.
332	Ст. Каргатъ . .	„	1910	62.0246	Марка на юго-восточн. стѣнѣ; выше: 1-го выступа стѣны на 0.878 мет., 2-го выступа на 1.604 м. и земли на 1.99 метра.
333	„ Каргатъ . .	Вокзалъ	1904	61.4124	Марка подъ юго-восточн. окномъ правѣе входа; ниже верха цоколя на 0.125 м., выше земли на 0.415 м.
334	Раз. Капралово. .	„	1904	66.2525	Марка въ восточн. стѣнѣ подъ правой планкой окна телеграф. комнаты; ниже верха цоколя на 0.115 м., выше земли на 0.385 м.
335	Раз. Кокошино . .	„	1904	66.7963	Марка въ цоколѣ фундамента, восточной стѣны, подъ правой планкой окна; ниже верха цоколя на 0.112 м., выше: земли на 0.380 м.
336	„ Секты . . .	„	1904	65.8305	Марка въ цоколѣ фундамента восточной стѣны, подъ правой планкой окна; ниже верха цоколя на 0.140 м., выше земли на 0.430 м.
337	Ст. Чулымская . .	Водоемн. зд.	1910	61.9817	Марка въ сѣв.-вост. стѣнѣ между дверью и краномъ; выше выступа цоколя на 0.840 м. и выше земли на 1.01 мет.
338	„ „ . .	Паров. депо	1904	64.5184	Марка въ север. стѣнѣ, за 2 окномъ считая отъ вокзала); выше: выступа подокон. на 0.530 м., земли на 1.555 м.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
339	Раз. Кабинетное .	Вокзалъ	1904	71.2902	Марка въ цоколѣ фундамента западн. стѣны, между 2 и 3 окн.; ниже верха цоколя на 0.160 м., выше земли на 0.650 метра.
340	„ Тихомирово .	Водоемн. зд.	1904	72.9783	Марка правѣе двери; ниже верхняго выступа цоколя на 0.585 метра выше, земли на 0.675 метра.
341	„ „ .	Вокзалъ	1910	72.5562	Марка въ цоколѣ восточной стѣны между крайними окнами телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.24м., выше земли на 0.490 метра.
342	Ст. Дупленская. .	Водоемн. зд.	1904	74.5128	Марка лѣвѣе двери; ниже выступа цоколя на 0.19 мет., выше земли на 0.812 метра.
343	„ „ . .	Каменн. баня	1910	74.2020	Марка въ южной стѣнѣ между окнами; выше: выступа цоколя на 0.43м., земли на 0.93 метра.
344	Раз. Захолустное .	Вокзалъ	1904	78.6417	Марка въ цоколѣ фундамента подъ лѣвой планкой восточнаго телеграф. окна; ниже верха цоколя на 0.26 м., выше земли на 0.42 метра.
345	Ст. Коченево . .	Водоемн. зд.	1904	75.6917	Марка въ стѣнѣ, правѣе входа выше земли на 0.55 метра.
346	„ „ . .	Товарн. плат.	1911	75.9840	Марка подъ 8 пролетомъ (считая отъ запада); ниже верха платформы на 0.25 м., выше земли на 1.02 мет.
347	„ Чикъ. . . .	Водоемн. зд.	1904	56.3064	Марка въ цоколѣ, правѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.610 м., земли на 1.365 мет.
348	„ „	Вокзалъ	1911	56.6323	Марка лѣвѣе входа, между 1 и 2 окнами; выше: выступа подоконника на 0.1 мет., горизонта входной платформы на 1.15 метра.
349	Раз. Толмачево. .	„	1904	50.9753	Марка подъ крайнимъ западнымъ окномъ; ниже верха цоколя на 0.125м., выше горизонта земли на 0.445 мет.
350	Полуказарма 1323 в.	„	1904	48.6126	Марка въ цоколѣ фундамента подъ юго-западн. окномъ; ниже верха цоколя на 0.307 мет., выше земли на 0.51 метра.
351	Ст. Кривощеково .	Каменн. баня	1911	47.4766	Марка въ углу стѣны къ вокзалу; выше: каменнаго цоколя на 0·76 м., земли на 0.97 метра.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
352	Ст. Ново-Николаевскъ	Вокзалъ	1904	60.7576	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе входа въ залъ 1-го класса; выше: выступа карниза на 0.102 мет., пола выход. платформы на 1.150 мет.
353	„ „	Вост. водосм. зданіе	1904	61.0959	Марка въ гранит. цоколѣ водоемнаго зданія, правѣе двери, въ средней боковой стѣнѣ; ниже верха цоколя на на 0.24 м. и выше земли на 0.89 м.
354	Раз. Мочище . .	Вокзалъ	1911	104.5097	Марка въ цоколѣ фундамента запад. стѣны, подъ 3-мъ окномъ; ниже верха цоколя на 0.13 м., выше земли на 0.52 метра.
355	„ „ . . .	Водоемн. зд.	1904	105.1761	Марка въ срединѣ, обращенной къ раз-ду стѣны; выше: выступа цоколя на 0.480 мет., земли на 0.930 метра.
356	Ст. Сокуръ . . .	Вокзалъ	1911	106.5619	Марка въ цоколѣ фундамента южной стѣны, правѣе восточнаго окна телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.15 м., выше земли на 0.48 мет.
357	„ „ . . .	Водоемн. зд.	1904	106.4343	Марка въ цоколѣ, подъ срединой стѣны; ниже верха цоколя на 0.295 м., выше земли на 0.740 мет.
358	Раз. Мошково . .	Вокзалъ	1911	102.8037	Марка въ цоколѣ фундамента, подъ окномъ телеграфн. комнаты; ниже верха цоколя на 0.145 метра, выше земли на 0.475 метра.
359	„ „ . .	Водоемн. зд.	1904	102.8412	Марка въ стѣнѣ лѣвѣе двери; выше выступа цоколя на 0.104 метра, земли на 0.845 метра.
360	„ Поросъ . . .	Вокзалъ	1911	90.9780	Металл. пласт. со знак. —|—, въ цоколѣ восточн. стѣны, подъ окномъ телеграфн. комнаты; выше земли на 0.505 метра.
361	Ст. Ояшъ . .	Товар. платф.	1911	81.5398	Марка въ сѣверной стѣнкѣ, на $2^1/_2$ фута отъ западнаго конца; ниже верха стѣнки на 0.23 м., выше земли на 0.82 метра.
362	„ „ . . .	Водоемн. зд.	1904	81.5895	Марка въ цоколѣ стѣны; ниже верха цоколя на 0.466 метра и выше земли на 0.605 метра.
363	Раз. Чебула *) . .	„	1904	69.3351	Марка въ цоколѣ фундамента лѣвѣе двери; ниже верха цоколя на 0.25 м.

*) Марка 1904 г. повреждена; на $\frac{0.3380 \text{ метр.}}{0.1584 \text{ саж.}}$ выше ея центра въ 1911 г. заложена новая марка.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
364	Раз. Чебула . . .	Вокзалъ	1911	69.2480	Марка въ цоколѣ западной стѣны подъ 3-мъ окномъ; ниже верха цоколя на 0.145 м, выше земли на 0.45 метра.
365	„ Чахлово. . .	„	1904	99.8887	Марка въ цоколѣ фундамента, подъ планкой единственнаго лицевого окна; ниже верха цоколя на 0.137 мет., выше земли на 0.570 метра.
366	Ст. Болотная . .	Каменн. клад.	1911	93.7840	Марка въ стѣнѣ между дверями; выше: выступа цоколя на 0.288 м., земли на 0.731 мет. Зданіе кладовой восточнѣе вокзала.
367	„ „ **) .	Паров. депо	1904	93.8796	Марка между 4 и 5 окномъ считая отъ вокзала; выше выступа цоколя на 0.887 мет.
368	Раз. Таскаево . .	Водоемн. зд.	1904	71.3430	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе крана; выше: выступа цоколя на 0.032 метра и земли на 1.150 мет.
369	„ Юрга . . .	Вокзалъ	1904	75.5713	Марка въ цоколѣ фундам. подъ лѣвой планкой крайняго телеграфн. окна; ниже верха цоколя на 0.400 м., выше земли на 0.550 метра.
370	Ст. Тутальская. .	Каменн. клад.	1911	60 3291	Марка въ стѣнѣ между дверями; выше: каменнаго пола на 1.33 мет. Кладовая находится западнѣе вокзала.
371	„ „ . .	Водоемн. зд.	1904	60.2869	Марка въ стѣнѣ, правѣе двери; выше: выступа цоколя на 1.795 метра, земли на 2.410 метра.
372	Раз. Тольменка .	Вокзалъ	1904	106.8906	Марка въ цоколѣ фундамента восточной стѣны, подъ лѣвой планкой 2-го окна; ниже верха цоколя на 0.100 мет., выше земли на 0.21 мет.
373	Ст. Литвиново . .	„	1911	120.6488	Марка подъ окномъ южной стѣны; ниже верха цоколя на 0.18 метра, выше земли на 0.645 мет.
374	„ „ . .	Водоемн. зд.	1911	122.2400	Марка въ цоколѣ стѣны. лѣвѣе крыльца; ниже верха цоколя на 0.357 метра.
375	Раз. Хопкино . .	Вокзалъ	1911	130.0329	Марка въ цоколѣ восточной стѣны, между 3 и 4 окномъ; ниже верха цоколя на 0.15 м., выше земли на 0.733 метра.

**) Марка 1904 г. повреждена; на $\frac{0.2230 \text{ мет.}}{0.1042 \text{ саж.}}$ выше для центра въ 1911 г. заложена новая марка.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заложки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
376	Раз. Хопкино . . .	Водоемн. зд.	1904	131.0828	Марка въ срѣзѣ ребра зданія; выше: выступа цоколя на 0.675 мет., земли на 1.370 метра.
377	Ст. Тайга *) . .	Паров. депо	1911	120.3945	Марка между 1 и 2 окнами паровознаго депо считая отъ вокзала; выше выступа подоконника на 0.265 м. и земли на 1.44 мет.
378	„ „ . . .	Вокзалъ	1911	121.1445	Марка лѣвѣе западной двери камен. пристройки; выше: карниза облицовки на 0.73 метра, нижняго выступа на 1.54 м., пола на 1.735 метра.
379	Раз. Пихтачъ . .	Водоемн. зд.	1903	122.0193	Марка въ выступѣ цоколя, лѣвѣе двери; выше земли на 0.970 метра.
380	„ „ . .	Вокзалъ	1911	122.3523	Марка въ цоколѣ фундамента запад. стѣны между 3 и 4 окн.; ниже верха цоколя на 0.166 мет. и выше земли на 0.40 метра.
381	„ Анжерскій . .	Нов. вокзалъ	1911	114.9873	Марка въ цоколѣ фундамента, подъ лѣвой стороной лицевого окна; ниже верха цоколя на 0.29 метра.
382	Ст. Судженка . .	Вокзалъ	1911	114.0839	Марка въ цоколѣ фундамента вост. стѣны, подъ 2 (отъ сѣвера) окномъ; ниже верха цоколя на 0.24 метра, выше земли на 0.63 метра.
383	„ „ . .	Водоемн. зд.	1903	114.7722	Марка въ стѣнѣ, правѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.94 мет., земли на 1.91 метра.
384	Раз. Яя	Вокзалъ	1911	65.5951	Марка въ цоколѣ фундамента подъ лицевымъ окномъ къ западу отъ крыльца: ниже верха цоколя на 0.145 м. и выше земли на 0.59 мет.
385	„ „	Водоемн. зд.	1903	65.6280	Марка въ стѣнѣ, правѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.26 м., земли на 1.316 мет.
386	Ст. Ижморская. .	„	1903	112.3970	Марка въ стѣнѣ, правѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.94 мет., земли на 1.74 м.
387	„ „ . .	Товарн. плат.	1911	112.7142	Марка въ стѣнѣ, правѣе восточной двери пакгауза; ниже верха цоколя на 0.49 мет., выше земли на 0.78 м.

*) См. № 417. Вѣтка Тайга-Томскъ. Марка 1903 г. на паровозномъ депо уничтожена, заложена въ 1911 г. новая марка выше стараго центра $\frac{0.547 \text{ метра}}{0.2565 \text{ сажени}}$.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
388	Раз. **Иверка** . . .	Вокзалъ	1903	103.3962	Марка въ цоколѣ фундам. восточной стѣны, подъ правой планкой окна; ниже верха цоколя на 0.19 м., выше земли на 0.39 метра.
389	Ст. **Берикульская** .	Водоемн. зд.	1903	91.4718	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе двери выше: выступа цоколя на 0.271 мет., земли на 1.155 мет.
390	„ **Берикульская** . .	Товар. платф.	1911	91.3145	Марка въ стѣнкѣ противъ праваго косяка западн. двери пакгауза; ниже верха платформы на 0.486 м., выше земли на 0.805 метра.
391	Раз. **Антибесскій** .	Вокзалъ	1903	77.5936	Марка въ цоколѣ фундамента подъ западнымъ угломъ окна; выше: земли на 0.590 метра.
392	Ст. **Маріинскъ** . .	Поров. депо	1903	62.2857	Марка въ сѣверной стѣнѣ между 1 и 2 окномъ (считая отъ вокзала); ниже верхняго урѣза цоколя на 0.23 м., выше земли на 0.825 метра.
393	„ „ . .	Воинск. плат.	1911	62.1787	Марка въ стѣнкѣ воинской платформы, что западнѣе воинск. продовольст. пункта ниже верха стѣнки на 0.325 мет.
394	„ „ . .	Воинск. прод. пунктъ	1911	62.0717	Марка въ боковой стѣнѣ, между 2 и 3 окномъ, (считая отъ вокз.); выше: верха цоколя на 0.075 мет., земли на 0.61 метра.
395	Раз. **Предметкино** .	Вокзалъ	1911	72.1798	Марка въ цоколѣ западной стѣны, подъ 2 телеграфн. окномъ, у крыльца; ниже верха цоколя на 0.16 мет., выше земли на 0.42 метра.
396	Ст. **Суслово** . . .	Товар. платф.	1911	90.9848	Марка въ стѣнкѣ, 3-хъ саж. отъ восточн. края стѣнки; ниже верха стѣнки на 0.315 мет., выше земли на 0.895 метра.
397	„ „ . . .	Водоемн. зд.	1903	90.5467	Марка въ западной стѣнѣ, рядомъ съ дверью; выше выступа цоколя на 0.375 мет., земли на 1.080 метра.
398	Раз. **Аверьяновка** .	Вокзалъ	1903	116.6290	Марка въ цоколѣ фундам. западн. стѣны подъ правой планкой; ниже верха цоколя на 0.150 мет., выше земли на 0.700 мет.
399	Ст. **Тяжинъ** . . .	Водоемн. зд.	1903	99.7420	Марка въ цоколѣ, лѣвѣе двери; выше земли на 0.54 мет.

	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ заклад-ки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
400	Ст. Тяжинъ . . .	Вокзалъ	1911	99.0762	Марка въ цоколѣ фундамента вост. стѣны, правѣе единствен. окна; ниже верха цоколя на 0.17 метра, выше земли на 0.48 метра.
401	Раз. Тисуль . . .	,,	1911	101.7348	Марка въ концѣ фундамента западн. стѣны, между крайними окнами; ниже верха цоколя на 0.175 метра, выше земли на 0.475 мет.
402	„ „ . . .	Водоемн. зд.	1903	102.6002	Марка въ стѣнѣ между дверью и краномъ; выше: выступа цоколя на 0.085 мет., земли на 1.065 метра.
403	„ Бурдасскій. .	Вокзалъ	1903	126.1460	Марка въ цоколѣ фундамента вост. стѣны, подъ окномъ; ниже верха цоколя на 0.215 м., выше земли на 0.68 метра.
404	Ст. Итатъ . . .	Водоемн. зд.	1903	115.4885	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.066 метра земли на 0.99 м.
405	„ „ . . .	Товар .платф.	1911	114.6320	Марка въ стѣнкѣ подъ кирпичн. брандмауеромъ; ниже верха стѣнки на 0.26 мет., выше земли на 0.775 м.
406	Раз. Каштанъ . .	Вокзалъ	1911	115.0097	Марка въ цоколѣ западной стѣны, между 2 и 3 окнами; ниже верха цоколя на 0.12 м., выше земли на 0.44 метра.
407	„ „ . .	Водоемн. зд.	1903	114.8684	Марка въ восточн. стѣнѣ, правѣе двери; выше: выступа цоколя на 0.075 м., земли на 0.895 метра.
408	Ст. Боготолъ . .	Товар. платф.	1911	137.8432	Марка въ стѣнѣ въ 0.95 сажени отъ восточн. края; ниже деревяннаго настила на 0.421 метра, выше земли на 0.663 метра.
409	„ „ . .	Паров. депо	1903	138.2942	Марка въ стѣнѣ между 1 и 2 окномъ (считая отъ вокзала); выше земли на 1.60 метра.
410	Раз. Вагинское. .	Вокзалъ	1903	141.3146	Марка въ цоколѣ подъ лѣвой планкой телеграфн. окна; ниже верха цоколя на 0.095 м., выше земли на 0.64 метра.
411	Ст. Критово. . .	Водоемн. зд.	1903	118.4023	Марка въ стѣнѣ обращен. къ вокзалу, лѣвѣе двери; выше: цоколя на 0.08 мет., земли на 1.013 метра.
412	„ „ . .	Товар. платф.	1911	118.0663	Марка въ западн. сторонѣ стѣнки; ниже верха платформ. на 0.96 мет.; выше: выступа на 0.078 мет., земли на 0.808 мет.

№	НАЗВАНІЕ МАРОКЪ	Мѣстоположеніе марокъ	Годъ закладки марокъ	Абсолютныя высоты марокъ въ саж.	Описаніе марокъ
413	Раз. **Бѣлый-Яръ** .	Вокзалъ	1903	102.0165	Марка въ цоколѣ фундамента лицевой стѣны, подъ лѣвой планкой окна телеграфной комнаты; выше земли на 0.221 мет.
414	Ст. **Ачинскъ**. . .	Ниж. водоем. зданіе	1903	99.2175	Марка въ стѣнѣ, правѣе двери; выше: цоколя на 0.08 м., земли на 0.99 м.
415	„ „ . . .	Конт. уч. Пути нуль-барометра	1903 / 1911	104.2703	„ „
416	„ „ . . .	Верхн. водоемное зданіе	1911	104.0308	Марка въ стѣнѣ, лѣвѣе двери; выше: цоколя на 0.09 мет., земли на 1.40 метра.

Тайга-Томскъ.

417 / 377	Ст. **Тайга** . . .	Паров. депо	1903 *)	120.1380	Марка между 1 и 2 окнами паровозн. депо (считая отъ вокзала) ниже выступа подоконника на 0.282 метра.
148	Раз. **Сураново** . .	Водоемн. зд.	1904	114.9727	Марка правѣе двери водоемн. зданія; выше: выступа цоколя на 0.716 м., верхней ступени входа на 1.250 м. и земли на 1.600 м.
419	„ **Межениновка**. (быв. Басандайка)	Водоемн. зд.	1904	97.8586	Марка лѣвѣе двери водоемн. здан. (смотритъ къ вокзалу); выше: выступа цоколя на 0.652 мет. и земли на 1.470 мет.
420	Ст. **Томскъ I** . . (быв. Межениnов.)	Вокзалъ	1911	60.2818	Марка 1911 г. въ гранитн. цоколѣ западн. стѣны каменнаго вокзала ниже верха цоколя на 0.6 метра и выше земли на 0.38 метра.
421	Ст. **Томскъ II** . . (быв ш. Томскъ) .	Паров. депо	1904	67.1832	Марка въ стѣнѣ паровозн. депо (смотр. къ вокзалу); выше: цоколя на 0.740 мет. и земли на 1.520 мет.

*) Марка на паровозномъ депо ст. Тайга закладки 1903 г. уничтожена. Выше стараго центра на $\frac{0.547 \text{ метра}}{0.2565 \text{ саж.}}$ заложена въ 1911 г. новая марка Смот. № 377.

А. Сѣдельниковъ.

АЛТАЙСКІЯ ОЗЕРА

(по изслѣдованію 1915 г.)

Предварительное сообщеніе.

Въ минувшемъ 1914 г. нами были обслѣдованы озера центральнаго Алтая: Маралье, Черновое, Язевое, Рахмановское (Арасанское), Коксунское и нѣсколько мелкихъ.

Въ нынѣшнее (1915 г.) лѣто изслѣдованія были продолжены на востокъ, гдѣ обслѣдованы озера: Укокское, В. и Н. Калдзинскія, Музды-Куль, Кара-Алахинское и нѣсколько мелкихъ. Кромѣ того, въ началѣ лѣта была сдѣлана кратковременная поѣздка для знакомства съ группой Себинскихъ или Аблайкитскихъ озеръ близъ Устькаменогорска, въ Калбинскихъ горахъ.

Себинскія озера лежатъ въ короткихъ отрогахъ оригинальной гранитной группы горъ Чертей-тау. Отроги напоминаютъ пальцы плавающей птицы, перепонки которыхъ составляютъ озера. Отроги расходятся вѣеромъ на Юв—Ю Ю—З. и своими сѣроватобурыми голыми поверхностями составляютъ полный контрастъ съ темнозеленой долиной р. Себинки, сложенной, гл. обр., продуктами разрушенія сланцевъ.

Всѣ озера по внѣшнему виду своихъ долинъ имѣютъ много общаго. Видно, что они переживали одинаковыя стадіи и находились подъ воздѣйствіемъ однородныхъ факторовъ. Въ современномъ ландшафтѣ озерныхъ впадинъ преобладающими являются формы денудаціонной дѣятельности, имѣвшей мѣсто въ предыдущій геологическій періодъ. Здѣсь въ изобиліи встрѣчаются: загаръ, поверхностныя корки, полировка, карманы и котлы выдуванія, грибы, столы и пр.

Слѣдовъ эрозіонной дѣятельности текущей воды почти не наблюдается; поэтому замѣтныхъ логовъ и ущелій по склонамъ нѣтъ. Но почти сплошная сглаженность озерныхъ склоновъ горъ невольно заставляетъ допускать возможность участія ледниковой эрозіи въ предсовременную эпоху, хотя такихъ данныхъ безспорно ледниковой дѣятельности, какъ напр. явственныхъ моренъ, нѣтъ. Возможность ледниковой дѣятельности кажется допустимой еще потому, что со стороны южнаго, Себинскаго, хребта, наличность его безспорна.

Верхнее озеро назыв. *Кашкырбай-куль*. Величина его—около кв. километра. Максимальная глубина 4,6 мет.; большая часть озера имѣетъ 2—2,5 мет. Цвѣтъ воды буроватый; прозрачность (здѣсь и ниже приводится видимость бѣлаго диска)—1,5 мет. Температура верхнихъ слоевъ воды (для послѣдней декады мая) отъ 20° до 24°.

Озерное ложе заполнено осадками и первоначальный рельефъ его совершенно скрытъ подъ толщами наносовъ.

У всѣхъ береговъ отмели изъ тѣхъ-же наносовъ и заболачиваніе на разныхъ стадіяхъ. Дельта небольшого притока озера больше, нежели чистая водная площадь его. Ростъ дельты совершается не столько благодаря наносамъ рѣки, сколько—заболачиванію. По всѣмъ признакамъ озеро переживаетъ стадію дряхлости.

Слѣдующее (ниже) озеро—*Коржунъ-куль*. Величина: около 2 кил. длиной и около 1 кил. наибол. ширины. Наибольшая глубина 17,8 мет. Цвѣтъ воды—свѣтлобурый, съ голубымъ оттѣнкомъ. Прозрачность—2,9 м. Температура поверхн. слоя отъ 20 до 23°, доннаго=8—10°. Берега у больш. части древніе, образованы крутопадающими въ воду гранитными склонами горъ. Въ прибрежной части озера много глыбъ и камней. Намывные берега почти исключительно со стороны Себинской долины и у западной, мелкой части озера. Здѣсь-же наблюдается и заболачиваніе (заросли осокъ и камыша). Озерное ложе хотя выравнено осадками, какъ и у Кашкырбая, но здѣсь оно сложнѣе. По состоянію береговъ и дна можно сказать, что озеро переживаетъ стадію зрѣлости.

Слѣдующее озеро—*Челкаръ*, самое большое въ этой

группѣ (до $2^1/_2$ кил. дл. и кил. шир.). Большая часть береговъ—гористые, круто падающіе въ озеро; поэтому побережье и полоса размыва изъ крупныхъ камней, есть глыбы до 5 саж. въ діаметрѣ. Низменные берега запираютъ выходъ озера изъ горъ. Заболачиванія у гористыхъ береговъ нѣтъ. Глубины: максимальная—37 метр.; средняя для $^3/_4$ площади озера—21 метръ. Самое глубокое изъ всей Себинской группы. Цвѣтъ воды—голубовато-зеленый; прозрачность 7,2 метра. Температура поверхностныхъ слоевъ=19°, среднихъ слоевъ 6—7°, данныхъ 6°. Характеръ береговъ, глубина, рельефъ дна и цвѣтъ воды говорятъ, что озеро переживаетъ въ настоящее время стадію зрѣлости.

Четвертое озеро—*Кара-куль*. Лежитъ въ такой-же долинѣ, какъ Челкаръ, но отступивъ глубже къ горамъ, по величинѣ значительно меньше предыдущаго (около 1,5 кв. кил.) Средняя глубина—12 метр., наибольшая—20 метровъ. Дно спокойное, хотя черты первоначальнаго строенія еще не утрачены. У южн. и сѣв. береговъ замѣтны новѣйшія террасы усыханія; заростаніе камышемъ и заболачиваніе вообще наблюдается во многихъ мѣстахъ. Восточн. и западн. берега составлены склонами гранитныхъ грядъ. На этихъ берегахъ много памятниковъ эоловой дѣятельности. Между прочимъ гранитные столы до 6 саж. въ діаметрѣ, на короткихъ ножкахъ.

Цвѣтъ воды буровато-зеленоватый съ синеватымъ оттѣнкомъ. Прозрачность 5 метр.; t° пов. слоя 19—20°, среднихъ 12—14°, донныхъ 10.

Самое нижнее озеро—*Атпасъ* (Истекпай). Общій характеръ такой-же, какъ и у предыдущаго, но съ еще болѣе спокойными очертаніями береговъ и рельефомъ дна. Оно отстало отъ коренныхъ береговъ своего древняго ложа, и покоится въ мягкихъ наносахъ, заросшихъ камышами и осоками. Наибольшая глубина 10 метр. Цвѣтъ воды—синеватобурый. Прозрачность 5,3 метр. Температура поверхн. слоя 20—22°, среднихъ 16—18°, донныхъ 12°. Береговыя террасы и обиліе камыша по всѣмъ берегамъ говорятъ о

быстромъ усыханіи озера и заболачиваніи, слѣд. о стадіи старости.

У всѣхъ озеръ главное питаніе—подземной водой. Небольшіе видимые притоки есть у трехъ верхнихъ, но одними ими озера не могли-бы поддерживать своего уровня. Три нижнихъ озера лишены видимыхъ истоковъ; о спускѣ водъ черезъ толщу наносовъ у южныхъ береговъ сомнѣваться нельзя. Но пониженіе уровня идетъ медленно. Нынѣшній уровень воды былъ выше средняго.

Вскрываются озера во второй декадѣ апрѣля. Замерзаютъ въ концѣ ноября; позже всѣхъ замерзаетъ (въ декабрѣ) и вскрывается (въ концѣ апрѣля) Челкаръ. Въ озерахъ водится рыба: щука, чебакъ, гольянъ; въ крайнихъ—карась. Отмѣчу, что въ р. Себе (Аблайкитка) водятся хайрюзы и говорятъ—ускучи, но въ озерахъ ихъ нѣтъ. Птичья фауна бѣдная, преобладаютъ гагары.

Сбросовая долина верхней Себинки несетъ слѣды древне-ледниковой дѣятельности, что нѣкоторыми изслѣдователями отрицалось (Рѣзниченко, Обручевъ). Абсолютная высота уровня озеръ отъ 580 до 620 метр.

Ниже озеръ у оригинальнаго гранитнаго гребня нѣкогда стоялъ буддійскій монастырь Аблайкитскій. Время, но еще болѣе—люди не сберегли этотъ интересный памятникъ древности и въ настоящее время на его мѣстѣ груда мусора, въ которой трудно найти даже крупный обломокъ.

Отсюда вернулись въ Устькаменогорскъ и проѣхали обычнымъ путемъ въ Алтайскую станицу.

Изъ Алтайской станицы выѣхали на плоскогорье Укокъ; путь шелъ долиной Бухтармы. До пос. Урыльскаго долина широкая, съ мягкими контурами склоновъ и дна и горно-степнымъ, мѣстами даже пустыннымъ характеромъ растительности. Долина пережила здѣсь сложный циклъ развитія. Вѣроятенъ такой порядокъ: древній сбросъ (третья ступенька Бухтарминско—Нарымскаго сброса)—долина рѣки—ложе ледника—озерная впадина—долина рѣки. Современный видъ долины говоритъ о сильномъ воздѣйствіи въ послѣд-

нихъ стадіяхъ денудаціонныхъ процессовъ и объ ослабленіи эрозіонныхъ.

Отъ Урыля до Укока долина узкая, тѣсная, съ высокими крутыми склонами; въ образованіи ея играла главную роль эрозія рѣкъ, имѣющихъ и теперь пониженный базисъ эрозіи, и—ледники. Ледниковый ландшафтъ выраженъ, между прочимъ, эффектными валунами въ нѣсколько саженъ діаметромъ. По характеру растительности эта часть также рѣзко отличается отъ нижней обиліемъ кедрово-лиственичныхъ лѣсовъ и пышной субъальпійской флорой вообще.

Передъ впаденіемъ р. Чиндагатуя поднялись его правымъ берегомъ, сглаженнымъ древнимъ ледникомъ, къ озеру *Чангину* (Бухтарминское = Хайрюзовое). Передъ озеромъ рядъ древнихъ, размытыхъ моренъ, среди которыхъ течетъ истокъ озера—р. Алгыджанъ—булакъ, небольшая, но съ весьма оживленной эрозіей; долина ея—висячая по отношенію къ Чиндагатую. Ближе къ озеру морены становятся больше; ихъ матеріаломъ и подпружено озеро.

Озеро *Чангинъ* занимаетъ нижнюю часть неширокой троговой долины (сначала рѣчной (эрозіонной), затѣмъ—ледниковой и, наконецъ, озерной). Склоны довольно крутые, мѣстами скалистые, иногда близко подходятъ къ водѣ, но чаще отдѣлены осыпями, корумами и древними озерными отложеніями. Склоны не прорѣзаны ущельями; въ верховьяхъ озера долина раздѣляется на два еще болѣе тѣсныхъ (троговыхъ) ущелья. Побережье озера устлано гранитными валунами; верхній конецъ заполняется дельтой притоковъ озера, нижній упирается въ древнія морены. Уровень озера лежитъ на 2061,8 м. высоты н. м.*); вершины горъ поднимаются надъ озеромъ до 770 метр. У нижняго конца озера толпится послѣдній лѣсъ; есть онъ кое-гдѣ на сѣв. склонахъ, въ верхнемъ концѣ озера уже сплошная тундра.

Озерное ложе сохранило остатки первоначальнаго строенія. Въ немъ можно различить три ступеньки: 1) верхнюю, незначительную по площади съ глуб. до 2—метр., 2) среднюю, занимающую большую часть озера, съ глуб. до 11 метр.

(*Всѣ высоты взяты съ 2-хъ вер. карты. Омск. В.-Т. Отдѣла.

и 3) нижнюю—до 22 метр.; здѣсь-же находится и максимальная глубина—24,3 метра. При величинѣ озера 4 кил. ×1 кил., глубину озера нужно признать незначительной. Вода слегка зеленоватая (—буро). Прозрачность—до 6 метр. Температура поверх. слоя 12—14° (сред. декада іюня); промежуточныхъ—6—8°, донныхъ 4,5°. Озеро питается двумя значительными рѣчками и нѣсколькими ключами—каскадами. Преобладающій ландшафтъ—альпійская каменистая тундра. Въ озерѣ водятся хаірюзы, губачи и гольяны. Птичья фауна—бѣдная (полярныя гагары).

Съ Чангина вернулись въ Бухтарминскую долину, по которой поднялись на Укокъ. Передъ Укокомъ долина Бухтармы носитъ еще болѣе ледниковый характеръ. Современная рѣка врѣзалась тѣснымъ ущельемъ въ древнеледниковый трогъ.

Плоскогоріе Укокъ занимаетъ до 600 кв. килом. Средняя высота его до 2,5 кил. Южная граница рѣзко очерчена горами Южн. Алтая: Бухтарминскими, Канаскими и Табынъ-Богдо-ола. Ихъ высота въ среднемъ на 1 кил. выше плоскогорія. Ледниковая площадь этихъ горъ—наибольшая въ Алтаѣ; только здѣсь сохранились ледники, напоминающіе тотъ огромный ледникъ скандинавскаго типа, который нѣкогда покрывалъ Укокъ. Здѣсь—какъ у Бѣлухи сходятся Берель и Катунь—сходятся истоки Иртыша и Оби, другими своими главными истоками—Акъ-Алахой и Бухтармой.

На плоскогорьѣ много разнообразныхъ слѣдовъ дѣятельности ледниковъ и воды. Въ сложной, переплетавшейся дѣятельности этихъ двухъ геологическихъ факторовъ и надо искать объясненіе современнаго вида Укока. Но вѣроятно участіе и горообразовательныхъ процессовъ, (верхняя ступенька вышеназваннаго сброса).

На плоскогорьѣ до сотни озеръ. Ихъ можно отнести къ тремъ группамъ: 1) озера древнеледниковыхъ впадинъ, 2) озера истоковъ рѣкъ и 3) озера рѣчныхъ долинъ. Къ первымъ относятся небольшія, но, сравнительно, глубокія озера. (*Голубое озеро* 0,2 кил.×100 метр. глубина 11 метровъ). Большинство не имѣетъ видимыхъ притоковъ и стоковъ.

Цвѣтъ воды отъ бураго до голубого; температура поверхностныхъ слоевъ отъ 13° до 15°, донныхъ отъ 7° до 14°. Переживаютъ стадію зрѣлости или старости; многія затухаютъ; умираютъ естественной смертью—изъ-за недостатка воды.

Ко второй группѣ относятся большинство озеръ Укока. Они расположены въ вершинахъ всѣхъ долинъ, логовъ, въ древнихъ карахъ и пр.; вяжутся притоками и стоками въ цѣпи, кольца, образуя иногда сложную сѣть. Долины ихъ б. ч., какъ блюдца. Къ этой группѣ принадлежатъ главныя озера Укока: *Самарсанъ* (Укокъ). Верх. и Нижн. *Кальдзинское*. Первое (2,5 кил.×1 кил.) имѣетъ спокойный рельефъ дна и береговъ; у верхняго конца (2460 метр. н. м.) сохранились остатки древнихъ межледниковыхъ (?) отложеній въ видѣ полуразмытыхъ островов. Берега и дно сложены илистыми отложеніями. Нижн. и верхній конецъ заполнены иломъ и затухаютъ (глуб. 1,5—2 метра); наибольшая глубина въ средней части озера (8 метр.). Питается озеро р. Укокъ; истокомъ служитъ Кара-булакъ, впадающій въ Акъ-Алаху. Прозрачность—3—4 метра, цвѣтъ—бур.-зеленоватый; температура поверхностныхъ слоевъ 14°, донныхъ 8°.

Верхнее Кальдзинское (3,5 кил.×1,5 кил.); высота 2460 м. н. м. Прижался къ горамъ у сѣв.-зап. окраины плоскогорья, поэтому берега болѣе расчленены и въ морфологическомъ отношеніи не однородны; рельефъ дна также сложнѣе, нежели у предыдущихъ. Наибольшая глубина 22 метра, въ средней части озера. Прозрачность—5 метр.; цвѣтъ—буроватый и слабо зеленоватый. Температура поверхностныхъ слоевъ 14°, донныхъ 6°. Питается озеро рѣкой Мукуртай, а само питаетъ черезъ рѣку Кальдзинъ—озеро нижн. Кальдзинъ. По состоянію береговъ и дна можно считать современное состояніе озера стадіей зрѣлости.

Нижнее Кальдзинское (3,5 кил.×1,3 кил.) лежитъ на высотѣ 2455,6 метра н. м. Берега похожи на берега предыдущаго озера: сѣв. и сѣв.-зап. гористые, другіе низменные. Озерное ложе состоитъ изъ двухъ рѣзко отличающихся частей—южной мелкой (до 3 мет.) и ровной съ низменными берегами и сѣверной съ гористыми берегами и глубиной

—до 40 метровъ. По глубинѣ это озеро первое среди укокскихъ озеръ. Цвѣтъ воды буровато зеленый; прозрачность до 7 метровъ. Температура поверхностныхъ слоевъ 12°, среднихъ 6°—8°, донныхъ 4,8°—5,3°. Рѣзкая разница въ строенiи дна объясняется, вѣроятно, тѣмъ, что въ сѣверн. части къ дѣятельности древнихъ покровныхъ ледниковъ прибавилась эрозiя предсовременнаго висячаго ледника съ сѣв. горъ, заполнявшаго своими наносами южный конецъ озера, куда теперь несетъ свои осадки и р. Кальдзинъ. Истокомъ озера служитъ р. нижн. Кальдзинъ. По строенiю дна и характеру береговъ можно сказать, что и это озеро переживаетъ теперь стадiю зрѣлости.

Фауна озеръ однородная. Изъ рыбъ мы встрѣтили: хайрюзовъ (много и крупные—до 8 верш.), гольяновъ и губачей. Изъ птицъ—полярныхъ гагаръ и чаекъ (сизая и обыкновенная); послѣднихъ особенно много на островѣ Нижн. Кальдзина; встрѣчаются изрѣдка кулики и черныя утки. Флора береговъ и всего Укока—тундра, мѣстами осоковая, и лишайниковая. Лѣсъ отсутствуетъ; нѣтъ даже стланцевыхъ формъ. Изъ кустарниковъ почти вездѣ растутъ полярныя ивы, березки, можжевельникъ и кустарная могучка. Почва всюду такъ сильно пропитана водой, что плоскогорье кажется почти сплошнымъ каменистымъ болотомъ, но безъ топей.

Озера вслѣдствiе климатическихъ условiй вскрываются поздно—въ концѣ мая, иногда въ началѣ iюня, замерзаютъ въ серединѣ сентября.

Къ этой группѣ озеръ относится еще много озеръ, болѣе мелкихъ. Значительныя изъ нихъ лежатъ въ верховьяхъ Бухтармы и Алахи. Всѣ они переживаютъ стадiю старости. Изъ этихъ озеръ нѣсколько особнякомъ стоитъ оз. *Мэды-Куль*.

Оно лежитъ у сѣв. подошвы г. Табынъ-богдо, на выс. 2456 метр.; начинается у подножья крутого кара широкимъ концомъ и постепенно суживается въ тѣсную щель. Длина озера 3 кил., шир. 1,2 кил. Вся мѣстность между Табынъ-богдо и Акъ-Алахой сохранила еще больше слѣдовъ древне ледниковой дѣятельности. Особенно много ледниковыхъ котловъ, боль-

шей частью сухихъ, или со слѣдами недавней воды. Всюду масса валуновъ.

Мзды-куль занимаетъ длинную корытообразную долину, постепенно суживающуюся къ сѣверу, такъ что общая форма озера —равнобедренный треугольникъ—напоминаетъ языкъ большого ледника, вродѣ современнаго Акъ-Алахинскаго. Ледниковое происхожденіе долины выражено настолько сильно, что позднѣйшая эрозія не затемнила и не сгладила первоначальныя черты его. Въ нижнемъ узкомъ концѣ озера скопившіяся морены отдѣляютъ отъ главнаго озера небольшой мелкій (до 4 метровъ глуб.) бассейнъ. Главный бассейнъ имѣетъ глубину до 25 метровъ; дно спокойное. Цвѣтъ воды - буровато—синеватый; прозрачность — 6 метровъ; температура поверх. слоевъ 13°, среднихъ=9° и донныхъ 6°. Озеро питается небольшими ключами. Истокъ—р. Музды-булакъ. Берега сложены изъ рыхлыхъ древне ледниковыхъ отложеній; побережье чаще изъ валуновъ и гальки. Заболачиванія въ главномъ бассейнѣ почти нѣтъ, въ маломъ бассейнѣ оно на полномъ ходу. Флора береговъ—сухая тундра. Фауна бѣдная; изъ рыбъ водятся, по разсказамъ, хайрюзы; изъ птицъ—отайки, полярныя гагары; изрѣдка—чайки

Посѣтивъ еще нѣсколько небольшихъ озеръ этого типа и долинныхъ, мы выѣхали съ Укока на о. *Карагемъ* (Кара-Алахинское). Сначала поднялись мимо озера Укокъ долиной р. Мукуртай—Укокъ въ верховья р. Мукуртай—Чиндагатуй. На перевалѣ разнообразные слѣды ледниковой дѣятельности; между прочимъ, приходится ѣхать корридоромъ, по дну котораго небольшое озерко съ перемежающимся истокомъ (среди розсыпей). Лѣвымъ берегомъ Чиндагатуя прошли до Карагема. Вся долина Чиндагатуя несетъ разнообразные слѣды ледниковой дѣятельности. Вмѣстѣ съ этимъ здѣсь сохранились памятники древней эоловой дѣятельности (шаровидные валуны на ножкахъ). По дорогѣ имѣется наполовину сократившееся озерко *Чиндагатуйское* (Кзылъ-тасъ) (до 0,5кил. дл. и 0,3 к. ш.). Около него—курчавые холмы и „бараньи лбы“.

Карагемъ лежитъ на высотѣ 2010 метр.; Величина его

3 кил.×1 кил. Занимаетъ верхнюю часть Чиндагатуйской долины, эрозіонной по происхожденію (ледниково—рѣчной). До озера долина широкая (троговая); отъ озера—становится тѣснѣе и расщепляется на еще болѣе тѣсныя, ступенчатыя ущелья, оканчивающіяся карами. Озерная ванна окружена съ юга и сѣвера крутыми склонами высокихъ горъ (до 3 кил. в.); г. о. сланцевыхъ; восточные берега образованы невысокими грядами древнихъ моренъ и обломками гранитной жилы, перегораживающей здѣсь долину. Западный (верхній) конецъ долины открывается широкимъ ущельемъ главнаго притока озера—р. Карагемъ. Въ ю.-з. углу озера находится единственная впадина горъ, у подножья которой лежитъ озерко въ формѣ совершенно правильнаго круга; отъ Карагема отдѣляется низкой грядой валуновъ, настолько затопленной водой, что черезъ нее можно проплывать

Долина главнаго озера создана ледникомъ и рѣчной эрозіей. Современное ложе озера воспроизводитъ отчасти первоначальное строеніе. Пелагическая часть довольно разнообразна и сохранила еще, повидимому, остатки донныхъ моренъ. Побережье (сухое и подводное) также свѣжи, не замыты новѣйшими осадками. Заболачиваніе связано только съ дельтой главнаго притока озера. Глубины озера распредѣлены неравномѣрно: на западъ отъ меридіана черезъ истокъ р. Кара-Алахи лежитъ болѣе глубокая часть съ максимальной глубиной до 38 метровъ. Восточная мельче, съ максимумомъ до 25 метровъ. Температура поверхностныхъ слоевъ отъ 12° до 15° (въ первой декадѣ іюля); донныхъ отъ 8° до 6°. Прозрачность 6 метр. Цвѣтъ воды - блѣдно голубоватый.

Круглое озерко (о которомъ упомянуто выше) при діаметрѣ немного болѣе 70 метр. имѣетъ до 19 метр. глубины. Вода его двухъ сортовъ: въ восточной мутная, ледниковая, въ западной—чистая, озерная; обѣ съ зеленовато-голубымъ оттѣнкомъ, который усиливается съ разстояніемъ; поэтому озеро кажется издали изумруднымъ. Прозрачность ничтожная: 0,3 метра. Температура поверхностныхъ слоевъ 9°, донныхъ 5,5. Питается озерко двумя шумными пото-

ками—западнымъ (свѣтлымъ) и восточнымъ (мутнымъ), которые берутъ начало въ небольшихъ каровыхъ ледникахъ и проходятъ черезъ небольшія озерки (каровыя).

Карагемъ питается рѣчкой того-же названія. Въ ея долинѣ и въ истокахъ нѣсколько небольшихъ озеръ долиннаго типа и каровыхъ; всѣ находятся въ стадіи заполненія рѣчными осадками и заболачиванія. Въ вершинахъ рѣчекъ имѣется пять дѣйствующихъ ледниковъ (карового типа), ранѣе неизвѣстныхъ.

Стокомъ озера служитъ р. Кара-Алаха (бассейнъ Катуни), которая вытекаетъ необычно—не изъ *нижняго* конца озера, а изъ середины сѣвер. берега. Истокъ размываетъ морену ледника, который въ *послѣдній* ледниковый періодъ направлялся не вдоль озера по Чиндагатуйской долинѣ (гдѣ проходили ледники перваго ледниковаго періода), а поперекъ и черезъ невысокое сѣдло переваливался на сѣверъ въ долину Кара-Алахи; по ложу этого ледника и течетъ Кара-Алаха. У нижняго конца озера среди моренныхъ глыбъ можно наблюдать слабый стокъ озерной воды и въ р. Чиндагатуй (бассейнъ Иртыша). Въ озерѣ водятся хайрюзы и гольяны. Изъ птицъ—гагары, отайки, сѣр. журавли. Флора—бѣдная; берега озера имѣютъ кое-гдѣ предѣльные лѣса; склоны к вершины горъ—почти голые, съ розсыпями.

Съ озера проѣхали долиной р. Карагема вверхъ. Всюду свѣжій ледниковый ландшафтъ. Съ перевала спустились въ крайній восточный истокъ Черной Берели. Здѣсь широкая троговая долина съ мягкими очертаніями; нѣсколько озеръ. Верхнее озеро Косъ-куль, до $1^1/_2$ кил. длины; соединяется крутопадающей рѣкой съ другимъ озеромъ такой-же величины, которое лежитъ въ южномъ поворотѣ долины за небольшимъ бугромъ (конечная морена). Судя по характеру береговъ и отложеніямъ, эти озера переживаютъ стадію энергичнаго заболачиванія. Въ боковыхъ ущельяхъ небольшія озера располагаются на нѣсколькихъ ступенькахъ.

Изъ долины Чер. Берели поднялись на перевалъ къ Арасанскимъ (Рахмановскимъ) озерамъ; отсюда верхней дорогой (отъ середины южн. берега къ верховьямъ Козлушки)

выѣхали на деревню Берель. По дорогѣ и здѣсь не рѣдки слѣды древнеледниковой дѣятельности. Отъ деревни Берели по трактовой дорогѣ вернулись въ станицу Алтайскую. На этой дорогѣ у выхода на Урыльскую долину обращаютъ на себя вниманіе крупнозернистые сортированные пески, напоминающіе барханы Бланды-кумъ на Алкабекѣ и Белезекѣ. Эоловое происхожденіе песковъ въ межледниковый или въ предсовременный періодъ едва ли подлежитъ сомнѣнію.

Изъ посѣщеннаго района доставлены разнообразныя коллекціи по геологіи, зоологіи и ботаникѣ и фотографіи; описаніе ихъ войдетъ въ подробный отчетъ объ изслѣдованіи алтайскихъ озеръ.

Омскъ, январь 1916 г.

Ручкинъ В. Н.

Вишнево-Островная казенная дача

(Ишимскаго уѣз., Тобольск. губ.),

какъ курортъ и дачное мѣсто.

Въ этомъ небольшомъ очеркѣ мы сообщаемъ нѣкоторыя данныя объ одномъ изъ многихъ неоффиціальныхъ курортовъ, которыми такъ богата Зап. Сибирь. Этотъ курортъ расположенъ по берегу оз. Медвѣжьяго, близъ ст. Пѣтухово Сибир. ж. д. Близость къ желѣзной дорогѣ выгодно отличаетъ его отъ многихъ другихъ. Отъ станціи до него 12 верстъ дороги по ровной степи; передъ озеромъ увалъ съ большимъ курганомъ, на вершинѣ котораго есть отверстіе, а внутри—пещера. Озеро лежитъ въ обширной котловинѣ.

Берега его довольно высоки, а съ сѣверной стороны даже круты. Въ большей своей части они голы, лишь на сѣверной и восточной сторонахъ есть березовыя рощи. У самой воды нѣтъ ни осокъ, ни камыша. Размѣры озера внушительны. Въ окружности оно болѣе 42 верстъ, а въ ширину по двумъ перпендикулярнымъ направленіямъ 10×12 верстъ. Площадь, занимаемая озеромъ, выражается солидной цифрой около десяти тысячъ квадратныхъ десятинъ. Но при такомъ значительномъ размѣрѣ озера, глубина его незначительна: не превышаетъ 3—4 арш., считая съ тиной, которая достигаетъ до 1½ ар. глубины. Линіей острововъ озеро дѣлится на малое Медвѣжье и Большое Медвѣжье. Курортъ стоитъ на послѣднемъ. Въ с.-з. части Б.-Медвѣжьяго, недалеко отъ курорта, находятся ключи, при чемъ одинъ изъ нихъ сильно желѣзистый, и ему приписываютъ цѣлебныя свойства. Разсказываютъ, конечно, массу случаевъ исцѣле-

нія; будто бы наблюдался случай, когда у туберкулезнаго больного зарубцевались легкія.

Составъ воды этого источника таковъ, въ 1 L воды:

Сух. ост.	1,73 гр.
Органич. вещ.	0,0297 гр. $KMnO_4$.
Cl	0,5234 гр.
SO_3	0,2974 гр.
NO_2	слѣды
NO_3	нѣтъ
Fe_2O_3	0,0925.

Высокія, сравнительно, цифры для Cl (и органич. веществъ) не являются признакомъ непригодности воды для питья, т. к. Cl здѣсь изъ солянoсныхъ слоевъ почвы озера, (а органическія вещества могутъ попасть случайно). Fe выдѣляется изъ воды такъ много, что песокъ, выстилающій дно ключа и выдающійся въ видѣ твердыхъ камней по его стѣнкамъ, процементованъ гидратомъ окиси желѣза. Приблизительно въ верстѣ отъ этого ключа на сѣверномъ крутомъ берегу озера расположенъ курортъ. Такъ громко называется довольно большой участокъ берега съ березовой рощей, окруженный канавой. На немъ находятся 2 дома лѣсника и нѣсколько выстроенныхъ изъ досокъ незатѣйливыхъ хибарокъ для нетребовательныхъ больныхъ. Здѣсь имѣется также казенный лѣсной питомникъ, недавно заложенный. Внизу, подъ берегомъ, стоитъ баня, раздѣленная на нѣсколько отдѣленій, гдѣ помѣщаются деревянныя ванны для грязи. Грязь изъ озера привозится въ лодкѣ. На озерѣ, саженяхъ въ 10 отъ берега (т. к. очень мелко), стоятъ раздѣвалки.

Ежегодно сюда съѣзжается человѣкъ до 100 больныхъ, ревматиковъ и чахоточныхъ—изъ Кургана, Петропавловска и большихъ окрестныхъ селъ. Они кое-какъ размѣщаются по хибаркамъ и по юртамъ, которыя можно ставить безвозмездно. Провизію достаютъ у лѣсника, предпріимчиваго эстонца, и въ двухъ ближайшихъ (не далѣе 5 верстъ) деревняхъ.

Нельзя обойти молчаніемъ острова, которые явятся, несомнѣнно, достопримѣчательностью и притягательной

силой будущаго курорта. Строго говоря, въ данное время это уже не острова, а два полуострова, идущіе навстрѣчу другъ другу съ юга и съ сѣвера и соединенные мостикомъ, т. что по островамъ можно проѣхать съ одного берега озера на другой. Въ былое время это были острова, но, благодаря, усыханію бассейна, между ними появились участки суши. Эти участки (теперешніе берега) совершенно голы, вязки и такъ пологи, что издали принимаешь ихъ за воду. Старые берега высоки, съ востока и запада обрывисты, съ сѣвера и юга опускаются постепенно. Особенно высоки берега у двухъ центральныхъ островковъ. Интересно, что растительность островковъ совершенно не похожа на растительность береговъ озера и вообще на растительность нашихъ степей. Она такъ не похожа на нашу обычную лѣсостепь, что трудно даже представить себѣ, что находишься въ какихъ нибудь 3—4 верстахъ отъ берега съ его рѣдкими березками. Здѣсь большія сосны раскинули свои вѣтви надъ бѣлой отъ цвѣтовъ дикой вишней душистой липой и ярко красными цвѣтами піоновъ. Сосна образуетъ здѣсь настоящій сосновый боръ, съ его глубокой тишиной, смолистымъ запахомъ и тѣмъ чистымъ великолѣпнымъ воздухомъ, каторый такъ необходимъ легочнымъ больнымъ. Липа встрѣчается на всѣхъ островахъ, но одинъ изъ нихъ даже носитъ названіе „липовый“. Раньше лѣсное вѣдомство эксплоатировало лѣсное богатство островковъ довольно безсистемно. Такъ, лѣтъ 15 тому назадъ, крупная липа была вырублена крестьянами на лыко. Теперь она находится еще въ кустарниковомъ состояніи, но достигаетъ двухъ и болѣе саженъ высоты. Сосна, однако, пользовалась всегда особымъ покровительствомъ лѣсного вѣдомства. Такъ, уже нѣсколько лѣтъ производится правильная посадка сосны на всѣхъ островахъ подъ наблюденіемъ лѣсничаго. Посадка дала на нѣсколькихъ островахъ болѣе чѣмъ положительные результаты.

На вопросъ о причинахъ такого анахронизма, какимъ является растительность этихъ островковъ у насъ въ Зап. Сибири, можно отвѣтить предположеніемъ, что эти острова сохранили остатки той растительности, которая нѣкогда

росла въ Зап. Сибири. Далекое разстояніе острововъ отъ берега, малая глубина бассейна, мѣшающая плаванію,—явились надежными защитниками растительности на этихъ островахъ. Болѣе близкіе къ берегамъ острова не носятъ уже въ полной мѣрѣ характера центральныхъ. Площадь, занимаемая островами, довольно велика. На нихъ водятся тетерева, а въ густыхъ лѣсахъ и кустарниковыхъ зарosляхъ укрываются волки и лисицы.

Вода, взятая изъ озера для изслѣдованія 7-го мая, т. е. весной и, кромѣ того, послѣ сильной грозы съ проливнымъ дождемъ, имѣетъ очень высокій удѣльный вѣсъ, мутна, безцвѣтна, горько-соленаго вкуса и съ большимъ количествомъ органическихъ веществъ. Зимой, несмотря на наши морозы, не замерзаетъ[1]). Животный міръ, кромѣ красныхъ ракообразныхъ, которымъ, между прочимъ, молва почему-то приписываетъ главную роль въ цѣлительныхъ свойствахъ воды, представленъ 2—3-мя видами зеленыхъ водорослей (впрочемъ, отдѣльные экземпляры, которые я наблюдалъ въ микроскопъ, могли попасть и случайно). Вода не имѣетъ никакого запаха, но на озерѣ, особенно въ жаркіе дни, слышенъ сильный запахъ разлагающихся органическихъ веществъ—вышеназванныхъ мертвыхъ ракообразныхъ, прибитыхъ огромными массами къ берегу. Уже тогда, въ маѣ, по берегамъ озера кое-гдѣ были видны бѣлые кучки кристалловъ глауберовой соли въ смѣси съ незначительнымъ количествомъ хлористаго натрія и большимъ количествомъ сѣрнокислаго магнія. Сѣрнокислыя соли Na осаждаются, какъ извѣстно, ранѣе солянокислыхъ, т. к. онѣ менѣе растворимы въ водѣ. Осенью выкристаллизовывается и поваренная соль, которую мѣстные крестьяне собираютъ лопатами и употребляютъ въ пищу, находя ее лишь немного горькой.

---

[1]) На горько-соленый характеръ воды указываетъ сразу утка „атая", то парами, то небольшими стайками (5—7 штукъ) летающая вдоль береговъ. Эти атаи рѣдки въ прѣсныхъ водахъ. Обычныхъ утокъ, кряквъ и чирковъ на озерѣ нѣтъ.

Анализъ воды, произведенный мною въ г. Омскѣ въ лабораторіи Омскаго Медицинскаго Общества, подъ руководствомъ магистра фармаціи А. А. Анцигина, далъ слѣдующіе результаты:

Вода содержитъ въ 1 L:

удѣльный вѣсъ ($t^0 = 17^0$)	1,15
сухой ост. при 105° С	229,12
потеря при прокаливаніи	33,96
Cl	110,835
So_3	21,256
орган. вещ. (окисляемость)	0,76 0 3,002 $KMnO_4$
N_2O_3	нѣтъ
N_2O_5	нѣтъ
H_2S	нѣтъ
Na_2O	92,31
K_2O	52,12
SiO_2	4,38
Al_2O_3	3,14
CaO	нѣтъ (!)
MgO	45,953
Br	мал. колич.
NH_3	есть (мал. колич.)
Fe_2O_3	слѣды

Таковы данныя анализа. Вышеуказанные элементы находятся въ такомъ соотношеніи другъ къ другу, что образуютъ соли, главнымъ образомъ, слѣдующаго состава: NaCl, Na_2So_4, K_2So_4 и $MgSo_4$. Кромѣ того, часть Mg, вѣроятно, соединена съ Cl въ $MgCl_2$.

По концентраціи раствора въ Зап. Сибири *нѣтъ* подобныхъ озеръ, по крайней мѣрѣ, изъ числа мнѣ извѣстныхъ. Изъ озеръ Восточной Сибири близкій составъ и тотъ же удѣльный вѣсъ имѣетъ озеро Бейское, Енисейской (?) губерніи.

Таково одно изъ тѣхъ многихъ мѣстечекъ Зап. Сибири, въ которомъ есть всѣ данныя, чтобы служить курортомъ и приносить исцѣленіе больнымъ, но не можетъ стать таковымъ, пока не найдется лицо, которое бы взяло на себя благоустройство и экспоатацію этого, несомнѣнно, интереснаго озера.

10 сентября 1915 г.

Мелкія извѣстія.

ВТОРАЯ ВЕСНА.

Въ началѣ Іюля мѣсяца 1915 года въ Омскѣ приходилось наблюдать, что листья на нѣкоторыхъ тополяхъ, разсаженныхъ въ садикахъ и около домовъ, стали желтѣть.

Къ 15 іюля уже были и такія деревья, которыя несмотря на теплую погоду, приняли осеннюю окраску. Наблюденіе надъ однимъ изъ Омскихъ садиковъ установило особенно рѣзкое явленіе осени. Шестилѣтній тополь, два года какъ пересаженный въ другой грунтъ, хорошо развившійся, съ великолѣпными листьями и молодыми побѣгами, съ 5—6 іюля началъ желтѣть и къ 20 іюля совершенно лишился своего лѣтняго наряда. Деревцо стояло совершенно голымъ, какъ зимой.

Предполагая, что деревцо заболѣло, былъ произведенъ тщательный осмотръ его и, къ удивленію, было замѣчено, что на немъ набухаютъ почки. 24 іюля появились первые листочки и затѣмъ деревцо, какъ весной, вновь покрылось молодыми листьями. Тоже произошло и съ однимъ, изъ числа 14, экземпляромъ желтой акаціи. Между прочимъ въ томъ же садикѣ имѣются еще до 20 тополей, но они своего вида не измѣнили и лишь отдѣльныя вѣтки на нѣкоторыхъ деревьяхъ дали новые листья.

Кромѣ того, въ іюнѣ мѣсяцѣ въ мѣстной газетѣ, „О. В.“, было сообщено о второмъ цвѣтеніи рябины. Подобныя явленія, повидимому, можно объяснить весьма благопріятнымъ для растеній продолжителянымъ вегетаціоннымъ періодомъ, имѣвшимъ для здѣшнихъ широтъ въ 1915 году максимумъ тепла.

В. М—въ.

II.

Научная хроника.

1914 г.

— Проф. *М. Д. Рузскій* былъ командированъ на Алтай (Кузнецкъ — Бійскъ — Черга — Муюта — Аносъ — Чемалъ — Бійскъ—Барнаулъ) для знакомства съ мѣстной фауной, въ частности съ распространеніемъ рыбъ, насѣкомыхъ. Собраны разнообразныя коллекціи.

— *С. М. Чугуновъ*, ассистентъ зоол. каб. Томск. Унив собиралъ раннимъ лѣтомъ коллекцію гадовъ, рыбъ, чешуекрылыхъ и муравьевъ въ окрест. г. Петропавловска, а вторую половину лѣта—на Тельбесскомъ рудникѣ и въ окрестностяхъ с. Кузедѣева (Кузнец. у.).

— *Г. Э. Іоганзенъ*, консерв. зоолог. каб. Томск. Унив. изучалъ зимой состояніе фауны въ Чулымской тайгѣ.

1915 г.

— Профессоръ Томскаго Технологическаго Института *Б. П. Вейнбергъ* проектируетъ въ 1915 г. рядъ **магнитныхъ наблюденій**, для производства которыхъ въ его распоряженіи имѣется 5 приборовъ Технологическаго Института, средства на покупку еще 4 приборовъ и согласіе цѣлаго ряда лицъ принять участіе въ этихъ наблюденіяхъ.

Пока намѣчены слѣдующіе маршруты:

— Проф. *Б. П. Вейнбергъ*—Томскъ, Кузнецкъ, Абаканскій заводъ, Минусинскъ, Красноярскъ.

Его ассистентъ *В. Д. Дудецкій*—по Алтайской ж. д. отъ Новониколаевска до Семипалатинска и отъ Барнаула до Бійска, и затѣмъ отъ Бійска до Кузнецка.

Лаборантъ *Пазухинъ*—Тяжинъ, рудники Центральный, Богомъ-дарованный и Юлія, г. Красноярскъ.

Техникъ путей сообщенія *Г. И. Мѣшковъ*—Зайсанъ, Чугучакъ, Кульджа, Вѣрный, Или, Сергіополь и Семипалатинскъ.

Нѣсколько *студентовъ* Томскаго и Петроградскаго Техн. Институтовъ, Томскаго Университета и слушательницъ Сибирскихъ Высшихъ Жен. Курсовъ заявили проф. Б. П. Вейнбергу о своемъ желаніи произвести магнитныя наблюденія въ слѣдующихъ мѣстахъ: 1) Иркутскъ, Якутскъ, Вилюйскъ и обратно черезъ Нюрбо и Сунтаръ до Олекминска; 2) по р.р. Алдану и Амгѣ; 3) по границѣ Томской и Енисейской губерній отъ параллели Кузнецка на югъ, по границѣ Томской губерніи и Урянхайской земли до р Бухтармы и по долинѣ Бухтармы; 4) по тракту Барнаулъ—Змѣиногорскъ и детально въ одной части Змѣиногорскаго уѣзда; 5) отъ Змѣиногорска къ Черному Аную и по Уймонскому тракту и др. дорогамъ въ Бійскъ.

Кромѣ того 3 экспедиціи будутъ работать въ предѣлахъ Каинскаго и части Томскаго уѣздовъ, главнымъ образомъ по проложенной тамъ тріангуляціонной сѣти.

Идутъ переговоры съ чинами переселенческихъ партій топографической, геодезической и астрономической о присоединеніи къ ихъ непосредственнымъ цѣлямъ магнитныхъ опредѣленій, что можетъ дать сразу значительное расширеніе нашихъ свѣдѣній по земному магнитизму.

— Хранитель зоологическаго музея Томскаго Университета *І. Э. Іоганзенъ* ѣдетъ въ восточную часть Томской губ., глав. образ. на р. Чулымъ для выясненія границы между восточно- и западно-сибирскими зоологическими формами Кромѣ того будетъ собирать позвоночныхъ, а изъ безпозвоночныхъ-чешуекрылыхъ и муравьевъ. Осенью произведетъ наблюденія надъ перелетомъ птицъ въ долинѣ Чулыма для выясненія роли этой долины, какъ кочевого пути птицъ.

— *С. М. Чугуновъ*, продолжалъ сборы зоологич. коллекцій въ Сургутѣ, Тобол. губ.

— Отъ Мин. Земл. и Академіи Наукъ производились *г. Мартино* сборы млекопитающихъ, преимущественно, сусликовъ въ Семипалат. обл. и въ сосѣд. частяхъ Семирѣченской. Попутно собирались птицы.

— Старшій лаборантъ Томскаго Технолог. Института *В. Ф. Семеновъ* занимался въ теченіе лѣта с. г. просмотромъ гербаріевъ Томскаго Университета, Зап.-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, Императорской Академіи Наукъ, Ботаническаго сада Петра Великаго и др. для извлеченія изъ нихъ неопубликованныхъ матеріаловъ по флорѣ Акмолинской обл.

— Въ 1914 г. закончились гидрогеологическія работы въ Семипалат. обл. экспедиціи отъ Мин. Земл. въ лицѣ *В. В. Рѣзниченко* и его помощниковъ. Эти экспедиціи выгодно отличались отъ другихъ подобныхъ экспедицій тѣмъ, что добытые результаты дѣлались скоро достояніемъ науки—въ видѣ научныхъ работъ В. В. Рѣзниченко. Работы его внесли много новаго въ литературу о древнемъ и современномъ оледенѣніи Южн. Алтая. Въ 1915 г. В. В. Рѣзниченко (и В. И. Василевскій) началъ свои работы въ Центральн. Тянь-Шанѣ (системы р.р. Текесъ и Кегенъ) на югѣ Джаркент. у. Въ геологич. отношеніи это—районъ съ преобладаніемъ каменноугол. отложеній въ горахъ и третичныхъ въ межгорныхъ плоскогоріяхъ. Также широко распространены граниты и порфиръ-граниты. Тектоника сложная: складчатыя горы, преобразованныя мощной сбросовой дѣятельностью, которая и опредѣляетъ характеръ современныхъ горныхъ цѣпей. Въ осмотрѣнномъ районѣ дѣйствуетъ до 60 ледниковъ, которые сгруппированы въ истокахъ Нарынъ-кола, Боянъ-кола и Улькунъ-Кокпака (Текеса). Малые ледники есть въ истокахъ Джель и Куръ-Карнара. Общая ледниковая площадь = 140 кв. в. Древнее оледенѣніе довольно обширно (древніе ледники во много разъ превосходятъ современные), но оно уступаетъ алтайскому. Наибольшіе древніе ледники въ изслѣдов. районѣ—до 35 в.; нижніе концы ихъ опускались до 2100 м.

быстромъ усыханіи озера и заболачиваніи, слѣд. о стадіи старости.

У всѣхъ озеръ главное питаніе—подземной водой. Небольшіе видимые притоки есть у трехъ верхнихъ, но одними ими озера не могли-бы поддерживать своего уровня. Три нижнихъ озера лишены видимыхъ истоковъ; о спускѣ водъ черезъ толщу наносовъ у южныхъ береговъ сомнѣваться нельзя. Но пониженіе уровня идетъ медленно. Нынѣшній уровень воды былъ выше средняго.

Вскрываются озера во второй декадѣ апрѣля. Замерзаютъ въ концѣ ноября; позже всѣхъ замерзаетъ (въ декабрѣ) и вскрывается (въ концѣ апрѣля) Челкаръ. Въ озерахъ водится рыба: щука, чебакъ, гольянъ; въ крайнихъ—карась. Отмѣчу, что въ р. Себе (Аблайкитка) водятся хайрюзы и говорятъ—ускучи, но въ озерахъ ихъ нѣтъ. Птичья фауна бѣдная, преобладаютъ гагары.

Сбросовая долина верхней Себинки несетъ слѣды древнеледниковой дѣятельности, что нѣкоторыми изслѣдователями отрицалось (Рѣзниченко, Обручевъ). Абсолютная высота уровня озеръ отъ 580 до 620 метр.

Ниже озеръ у оригинальнаго гранитнаго гребня нѣкогда стоялъ буддійскій монастырь Аблайкитскій. Время, но еще болѣе—люди не сберегли этотъ интересный памятникъ древности и въ настоящее время на его мѣстѣ груда мусора, въ которой трудно найти даже крупный обломокъ.

Отсюда вернулись въ Устькаменогорскъ и проѣхали обычнымъ путемъ въ Алтайскую станицу.

Изъ Алтайской станицы выѣхали на плоскогорье Укокъ; путь шелъ долиной Бухтармы. До пос. Урыльскаго долина широкая, съ мягкими контурами склоновъ и дна и горностепнымъ, мѣстами даже пустыннымъ характеромъ растительности. Долина пережила здѣсь сложный циклъ развитія. Вѣроятенъ такой порядокъ: древній сбросъ (третья ступенька Бухтарминско—Нарымскаго сброса)—долина рѣки—ложе ледника—озерная впадина—долина рѣки. Современный видъ долины говоритъ о сильномъ воздѣйствіи въ послѣд-

нихъ стадіяхъ денудаціонныхъ процессовъ и объ ослабленіи эрозіонныхъ.

Отъ Урыля до Укока долина узкая, тѣсная, съ высокими крутыми склонами; въ образованіи ея играла главную роль эрозія рѣкъ, имѣющихъ и теперь пониженный базисъ эрозіи, и—ледники. Ледниковый ландшафтъ выраженъ, между прочимъ, эффектными валунами въ нѣсколько саженъ діаметромъ. По характеру растительности эта часть также рѣзко отличается отъ нижней обиліемъ кедрово-лиственичныхъ лѣсовъ и пышной субъальпійской флорой вообще.

Передъ впаденіемъ р. Чиндагатуя поднялись его правымъ берегомъ, сглаженнымъ древнимъ ледникомъ, къ озеру *Чангину* (Бухтарминское = Хайрюзовое). Передъ озеромъ рядъ древнихъ, размытыхъ моренъ, среди которыхъ течетъ истокъ озера—р. Алгыджанъ--булакъ, небольшая, но съ весьма оживленной эрозіей; долина ея—висячая по отношенію къ Чиндагатую. Ближе къ озеру морены становятся больше; ихъ матеріаломъ и подпружено озеро.

Озеро *Чангинъ* занимаетъ нижнюю часть неширокой троговой долины (сначала рѣчной (эрозіонной), затѣмъ—ледниковой и, наконецъ, озерной). Склоны довольно крутые, мѣстами скалистые, иногда близко подходятъ къ водѣ, но чаще отдѣлены осыпями, корумами и древними озерными отложеніями. Склоны не прорѣзаны ущельями; въ верховьяхъ озера долина раздѣляется на два еще болѣе тѣсныхъ (троговыхъ) ущелья. Побережье озера устлано гранитными валунами; верхній конецъ заполняется дельтой притоковъ озера, нижній упирается въ древнія морены. Уровень озера лежитъ на 2061,8 м. высоты н. м.*); вершины горъ поднимаются надъ озеромъ до 770 метр. У нижняго конца озера толпится послѣдній лѣсъ; есть онъ кое-гдѣ на сѣв. склонахъ, въ верхнемъ концѣ озера уже сплошная тундра.

Озерное ложе сохранило остатки первоначальнаго строенія. Въ немъ можно различить три ступеньки: 1) верхнюю, незначительную по площади съ глуб. до 2—метр., 2) среднюю, занимающую большую часть озера, съ глуб. до 11 метр.

(*Всѣ высоты взяты съ 2-хъ вер. карты. Омск. В.-Т. Отдѣла.

Сводъ наблюденій Омской метеорологической станціи

за 1914 годъ (по нов. ст.).

Ф. 54° 58′ — От Гриневича 73° 23′

1914 г. мѣсяцы	Высота барометра въ mm. Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Maximum	День	Minimum	День
Январь	751,4	751,0	752,4	751,6	771,4	11	731,0	24
Февраль	750,2	749,9	749,8	750,0	763,7	10	732,8	5
Мартъ	759,0	758,9	759,5	759,2	768,5	21-31	738,0	16
Апрѣль	752,0	752,3	752,8	752,5	765,5	3	739,5	6
Май	756,4	756,0	756,0	756,1	764,9	28	742,0	30
Іюнь	749,3	749,3	749,6	749,4	754,8	3	737,6	17
Іюль	747,4	747,2	747,3	747,3	757,9	3	737,0	7
Августъ	750,0	750,0	749,9	750,0	758,0	15	739,5	31
Сентябрь	754,1	754,0	754,4	754,2	765,5	17	739,0	1
Октябрь	758,5	758,2	758,7	758,5	770,7	16	737,3	23
Ноябрь	756,9	756,5	757,6	757,0	768,3	28	741,1	3
Декабрь	763,9	762,9	763,0	763,1	774,2	23	748,1	10

1914 г. мѣсяцы	Температура воздуха по Ц. Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Maximum	День	Minimum	День	Средний мѣсячный maximum	Средний мѣсячный minimum
Январь	—14,7	—13,0	—13,7	—13,8	—2,8	5/6	—34,6	12	—	—19,1
Февраль	—13,6	—10,7	—12,3	—12,2	0,8	5	—29,7	27	—	—15,4
Мартъ	—15 3	—10,8	—12,5	—12,9	—1,0	14	—32,5	3	—	—18,7
Апрѣль	—0,2	3,8	2,0	2,0	17,4	28	—11,8	14	—	—2,8
Май	10,2	16,2	12,8	13,1	26,0	24	0,1	7	—	5,8
Іюнь	13,9	18,5	16,4	16,3	29,8	13	8,2	24	—	10,6
Іюль	13,1	17,5	15,1	15,2	29,0	30	5,7	14	21,3	9,9
Августъ	15,0	19,0	16,9	17,0	25,0	3, 17, 18	7,7	15, 25, 27	23,3	11,4
Сентябрь	7,2	13,9	10,8	10,7	21,5	25	—3,8	27	17,8	5,0
Октябрь	—3,6	0,9	—1,4	—1,4	17,8	5	—19,5	30/31	3,1	—4,0
Ноябрь	—10,1	—9,0	—10,6	—9,9	1,5	3	—24,8	28	—9,9	—13,0
Декабрь	—18,7	—16,6	—18,4	—17,9	—4,5	12	—34,7	23	—18,9	—21,5

1914 г. мѣсяцы	Абсолютн. влажн. въ mm. Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Относит. влажн. въ %% Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Minimum	День	Облачность Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Средн. сила вѣтра (число мет. въ сек.) Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.
Январь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4	8,5	9,1	3,9	2,6	2,4
Февраль	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,8	8,4	9,4	3,6	3,7	3 4
Мартъ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	7,2	9,9	3,3	2,7	3,3
Апрѣль	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,8	7,6	9,8	1,7	2,5	1,8
Май	6,3	5,7	5,4	5,8	65	41	48	51	27	9	4,2	7,6	4,5	1,9	2,2	2,0
Іюнь	9,3	9,6	9,6	9,5	77	58	63	66	34	2	4,4	4,0	5,1	1,1	1,2	1,2
Іюль	9,4	9,8	9,5	9,6	83	66	74	75	47	3, 11, 29	5,3	4,4	5,2	1,6	1,0	1,5
Августъ	10,8	11,4	10,7	11,0	85	71	75	77	44	3, 13, 14	5,4	4,8	5,3	1,3	1,5	1,2
Сентябрь	6,9	8,7	7,9	7,8	90	74	81	82	46	17	5,8	5,7	6,9	1,1	1,5	1,0
Октябрь	5,1	7,0	5,7	5,9	92	73	78	81	43	5	6,6	5,9	8,6	2,0	2,4	2,0
Ноябрь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	9,1	10,0	2,8	2,8	2,7
Декабрь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	9,5	10,0	3,2	2,9	3,3

G0,65 m.m.

H 102 м.

1914 г. мѣсяцы	Направленіе и сила вѣтра: N Число	N Средн. сила	NO Число	NO Средн. сила	O Число	O Средняя	SO Число	SO Средняя	S Число	S Средняя	SW Число	SW Средняя	W Число	W Средняя	NW Число	NW Средняя	шт. Число
Январь	3	15	2	6	15	31	3	21	12	53	2	10	49	117	—	—	—
Февраль	2	2	1	5	14	39	1	3	5	17	7	57	33	102	6	20	—
Мартъ	24	62	5	19	21	75	2	16	5	9	—	—	31	77	3	17	—
Апрѣль	17	27	—	—	23	45	—	—	20	32	—	—	30	72	—	—	—
Май	1	1	9	17	3	5	15	29	3	5	13	27	1	1	21	49	—
Іюнь	—	—	2	2	—	—	29	47	—	—	15	23	1	3	34	76	—
Іюль	13	25	2	4	—	—	8	12	1	1	2	4	13	21	12	24	—
Августъ	5	7	—	—	2	2	19	27	3	3	—	—	—	—	16	18	—
Сентябрь	4	4	—	—	—	—	13	13	7	5	1	1	2	4	15	19	—
Октябрь	7	23	—	—	1	3	11	23	1	1	—	—	—	—	21	47	—
Ноябрь	16	48	—	—	—	—	15	36	6	14	—	—	—	—	23	65	—
Декабрь	18	52	—	—	—	—	8	24	—	—	—	—	—	—	49	157	—

1914 г. мѣсяцы	Температура на поверхности почвы: Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Средний мѣсячный minimum	Температура почвы по Ц. на глубинѣ 0,4 метр.=9 в.: Въ 7 ч.	Въ 1 ч.	Въ 9 ч.	Среднее	0,8 м. =1 ар. 2 вер. (Въ 1 час. дня)	1,6 м. =2 ар. 4 вер. (Въ 1 час. дня)	3,2 м. =4 ар. 8 вер (Въ 1 час. дня)
Январь	—10,9	—10,1	—10,6	—10,5	—6,9	—2,5	—2,5	—2,5	—2,5	—1,6	3,4	4,5
Февраль	—11,3	—8,7	—10,3	—10,1	—11,2	—3,3	—3,3	—3,3	—3,3	—1,5	1,8	4,0
Мартъ	—11,9	—8,8	—10,1	—10,3	—8,1	—2,7	—2,7	—2,7	—2,7	—0,7	1,0	3,6
Апрѣль	1,7	8,4	4,8	5,0	1,2	0,5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,6	3,2
Май	7,5	28,1	18,6	18,1	9,1	9,3	9,6	9,5	9,5	6,6	3,6	2,5
Іюнь	14,7	27,8	20,0	20,4	13,5	13,8	13,8	13,9	13,8	11,1	7,5	4,5
Іюль	14,1	28,3	17,5	20,0	12,5	13,8	13,8	13,8	13,8	12,0	9,5	5,8
Августъ	15,2	25,2	18,0	19,5	14,8	15,7	15,7	15,7	15,7	13,8	10,0	5,7
Сентябрь	7,0	17,9	14,0	13,0	7,1	11,4	11,4	11,3	11,4	10,6	9,2	5,3
Октябрь	—2,5	4,8	1,8	1,4	—2,6	4,9	4,9	4,8	4,9	7,1	8,1	5,3
Ноябрь	—7,9	—7,2	—8,8	—8,0	—8,9	—2,6	—2,6	—2,6	—2,6	1,6	2,6	3,7
Декабрь	—14,2	—13,1	—14,6	—14,0	—13,7	—3,6	—3,6	—3,6	—3,6	0,2	2,1	3,5

1914 г. мѣсяцы	Колич. осадк. въ mm	Максимумъ осадковъ въ 24 часа	День	Колич. испаренія съ поверхн. воды въ mm	Число дней съ: Осадками	Снѣгомъ	Градомъ	Грозой	Бурею	Туманомъ	Ясныхъ	Пасмурн.	Морозомъ	Безъ оттеп.
Январь	12,0	1,8	10	2,1	15	15	—	—	—	—	—	20	31	31
Февраль	16,7	2,7	25	1,4	12	15	—	—	2	2	—	21	27	27
Мартъ	13,0	2,7	2	5,0	9	8	—	—	—	4	—	16	31	31
Апрѣль	5,1	1,0	11,30	33,5	9	8	—	—	—	—	—	20	14	5
Май	15,5	3,6	31	126,5	10	—	—	3	—	—	17	3	—	—
Іюнь	47,3	7,5	6	100,9	18	—	—	4	—	2	9	2	—	—
Іюль	66,4	9,0	19	74,8	17	—	—	4	—	1	5	5	—	—
Августъ	26,5	9,5	2	86,4	11	—	—	1	—	—	2	8	—	—
Сентябрь	46,9	12,0	2	—	15	1	—	1	—	1	—	10	1	—
Октябрь	103,8	90,0	11	39,9	11	9	—	—	—	3	—	14	13	11
Ноябрь	9,6	1,5	8	9,3	13	13	—	—	—	—	—	30	29	30
Декабрь	6,7	1,0	6/10	1,4	12	12	—	—	—	1	—	30	31	31

Сводъ наблюденій Омской метеорологической станціи

за 1915 годъ (по нов. ст.).

Ф. 54° 58'

От Гринвича 73° 23'

1915 г.	Высота барометра въ mm.								Температура воздуха по Ц.										Абсолютн. влажн. въ mm.				Относит. влажн. въ %/%						Облачность			Средн. сила вѣтра (число мет. въ сек.)		
мѣсяцы	Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Maximum	День	Minimum	День	Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Maximum	День	Minimum	День	Средній мѣсячный maximum	Средній мѣсячный minimum	Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Minimum	День	Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.
Январь	764,1	764,0	763,8	63,9	782,0	9	747,8	19	—21,0	—18,7	—20,2	—20,0	—43,3	10	—8,8	19	—20,9	—20,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	8,7	10,0	3,5	3,3	3,3
Февраль	765,1	764,3	764,0	64,5	786,3	4	748,4	28	—14,0	—11,2	—13,5	—12,9	—2,0	20	—31,7	2	—14,4	—16,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	5,6	10,0	3,6	3,3	3,5
Мартъ	760,3	760,5	762,2	760,3	778,7	5	738,5	1	—14,6	—9,4	—12,4	—12,1	5,0	23	—39,6	5	—14,0	—16,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,3	6,2	10,0	3,0	4,1	4,1
Апрѣль	760,8	760,5	760,4	760,6	775,5	19	743,8	27	0,7	7,6	4,2	4,2	28,5	29	—0,3	21	5,0	—0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	4,4	9,8	1,8	2,3	1,8
Май	755,6	754,4	754,5	754,5	761,4	20	734,8	28	11,5	18,2	13,8	14,5	24,0	14	7,1	8	20,1	13,2	7,8	8,5	8,1	8,1	75	54	67	66	39	22	3,5	4,1	6,1	1,8	2,6	1,7
Іюнь	751,3	751,0	751,0	751,1	762,5	2	741,9	29	19,8	25,4	20,7	22,2	37,0	27	15,0	1	28,8	17,2	12,8	13,5	13,2	13,2	12,8	13,5	13,2	13,2	12,0	—	1,9	3,1	4,6	1,1	2,3	1,7
Іюль	745,5	745,5	746,2	745,9	751,4	22	740,2	3	18,8	26,6	20,2	21,9	35,4	30	11,4	25	—	—	12,6	12,0	13,6	12,8	79	49	77	69	34	10	2,3	4,2	4,7	1,1	2,6	1,3
Августъ	748,0	748,0	748,6	748,2	758,2	31	742,5	18	14,5	22,2	17,2	18,0	29,0	6	9,9	27	23,8	—	11,3	11,7	12,4	11,3	92	61	84	78	39	8	4,3	2,9	7,7	0,9	1,5	0,9
Сентябрь	753,3	752,8	753,1	753,1	762,1	29	737,9	27	8,0	16,8	11,4	12,2	28,5	9, 10	—	—	18,3	—	7,0	7,1	7,8	7,3	81	50	75	69	23	9	5,9	4,6	6,7	1,5	2,4	1,3
Октябрь	756,7	756,6	756,7	756,6	770,3	22	740,4	30	—3,4	0,8	—2,0	—1,8	+10,0	1	—	—	00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,2	7,1	7,5	1,8	2,2	2,0
Ноябрь	758,0	757,8	758,5	758,0	771,4	16	729,7	22	—8,6	—5,5	—6,7	—6,9	16,5	28	—	—	—6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,3	6,1	7,4	2,3	2,1	1,9
Декабрь	754,7	755,0	756,0	755,2	768,1	3	730,5	25	—14,7	—13,7	—15,3	—14,5	+2,4	7	—32,6	30	—14,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,8	6,1	7,7	2,4	2,6	2,2

H 102 м.

G 0,65 m.m.

1915 г.	НАПРАВЛЕНІЕ И СИЛА ВѢТРА																	Температура на поверхности почвы					Температура почвы по Ц. на глубинѣ												Число дней съ									
	N		NO		O		SO		S		SW		W		NW		шт.						0,4 метр.=9 в.				0,8 м. =1 ар. 2 вер.	1,6 м. =2 ар. 4 вер.	3,2 м. =4 ар. 8 вер.														
мѣсяцы	Число	Средн. сила	Число	Средн. сила	Число	Средняя	Число	Средняя	Число	Средняя	Число	Средняя	Число	Средняя	Число	Средняя	Число	Въ 7 ч. утра	Въ 1 ч. дня	Въ 9 ч. веч.	Среднее	Средній мѣсячный minimum	Въ 7 ч.	Въ 1 ч.	Въ 9 ч.	Среднее	Въ 1 час. дня.			Колич. осадк. въ mm	Максимумъ осадковъ въ 24 часа	День	Колич. испаренія съ поверхн. воды въ mm	Осадками	Снѣгомъ	Градомъ	Грозой	Бурею	Туманомъ	Ясныхъ	Пасмурн.	Морозомъ	Безъ оттеп.
Январь	11	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	0,3	35	—5,2	—5,2	—5,3	—5,2	—15,7	—5,2	—5,2	—5,3	—5,2	—1,8	+1,2	3,0	10,2	1,5	8	1,4	18	16	—	—	—	2	—	31	31	31
Февраль	11	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	2,0	65	—11,2	—9,5	—11,7	—9,5	—32,6	—6,4	—6,4	—6,4	—19,0	—3,7	—1,1	3,6	15,8	2,5	25	1,4	12	12	—	—	—	6	—	16	28	27
Мартъ	4	8	—	—	—	—	14	44	—	—	—	—	—	—	38	113	—	—11,9	—7,9	—10,6	—10,1	—12,4	—4,6	—4,5	—4,5	—4,5	—2,8	—0,7	3,4	9,4	1,7	1/20	3,1	9	8	—	—	—	3	—	15	28	23
Апрѣль	16	38	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	37	63	—	0,8	12,6	6,9	20,0	0,8	0,9	1,0	1,0	2,9	0,3	0,0	3,4	3,4	1,0	27	0,7	11	3	—	—	—	2	1	10	9	2
Май	22	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	41	—	12,6	26,4	18,2	18,2	10,0	10,4	10,5	10,5	10,4	6,5	2,5	3,0	37,2	8,5	29	90,5	13	2	—	2	—	—	12	6	—	—
Іюнь	16	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	26	—	19,5	36,7	21,4	21,4	—	16,0	16,1	16,2	16,1	11,2	7,2	3,7	87,2	17,0	8	3,9	16	—	—	2	1	—	12	4	—	—
Іюль	4	8	—	—	—	—	—	—	7	11	—	—	6	10	1	1	—	19,2	38,2	18,9	18,9	19,2	17,9	17,9	18,1	16,2	14,5	10,6	5,5	64,0	35,7	12	3,6	22	—	—	2	1	1	6	3	—	—
Августъ	7	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	16	4	6	—	15,8	33,4	16,0	16,0	—	17,1	17,1	17,2	16,0	14,9	12,2	7,6	32,7	11,4	12	2,0	16	—	—	3	—	8	4	8	—	—
Сентябрь	4	10	1	3	4	6	3	11	12	18	3	9	32	64	—	—	—	8,5	29,1	9,5	15,7	—	13,1	13,0	13,1	13	13,0	11,8	8,7	20,8	6,3	24	60,8	10	—	—	1	—	1	—	7	6	—
Октябрь	8	8	6	6	6	6	3	3	9	19	21	62	23	61	11	17	—	—2,8	+3,6	1,4	—0,2	—4,0	3,4	3,3	3,2	3 3	6,7	8,9	8,6	18,2	8,0	3	—	8	8	—	—	1	—	2	10	23	14
Ноябрь	—	—	1	1	1	1	9	25	11	14	17	55	34	80	4	6	—	—7,8	—4,1	—6,1	—5,5	—8,4	—1,2	—1,2	—1,3	—1,2	2,1	5,2	7,6	20,3	6,5	22	5,7	11	11	—	—	2	—	5	9	30	—
Декабрь	4	4	3	3	11	42	4	5	11	14	26	94	27	66	5	5	—	—13,4	—11,5	—13,4	—12,8	—16,9	—3,4	—3,4	—3,5	—3,4	0,0	3,0	6,2	56,3	7,0	21	2,2	17	17	—	—	3	—	—	8	30	29

ИЗВѢСТІЯ
ЗАПАДНО-СИБИРСКАГО ОТДѢЛА
Императорскаго Русскаго Географическаго Общества
въ Омскѣ.

Выходятъ выпусками 1—2 раза въ годъ.

Цѣль изданія: **содѣйствовать распространенію научныхъ свѣдѣній о Западной Сибири и знакомить съ текущими научными изслѣдованіями края.**

Програмка: 1. Статьи по географіи, этнографіи, исторіи, археологіи и естествознанію края. 2. Экспедиціи и поѣздки; дѣятельность мѣстныхъ научныхъ учрежденій. 3. Библіографія. 4. Справочный отдѣлъ. 5. Объявленія.

Цѣна выпуска 50 коп.

Объявленія—по 10 руб. страница.

ЗАПИСКИ Западно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическ. Общества, т. XXXVII. Алосскій сборникъ Сказки алтайцевъ, собр. *Н. Я. Никифоровымъ*, съ примѣчан. *Г. Н. Потанина*. Ц. 2 р.

т. XXXVIII Сборникъ статей, посвящен. *Г. Н. Потанину* по случаю 80 лѣт. жизни. Ц. 2 р.

Печатано по постан. Р. К. Зап.-Сиб. О. И. Р. Геогр. О.
Омскъ, типогр. Штаба Омскаго воен. округа.